

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-113602
 (43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/12
 G11B 7/00
 G11B 20/10
 G11B 27/00

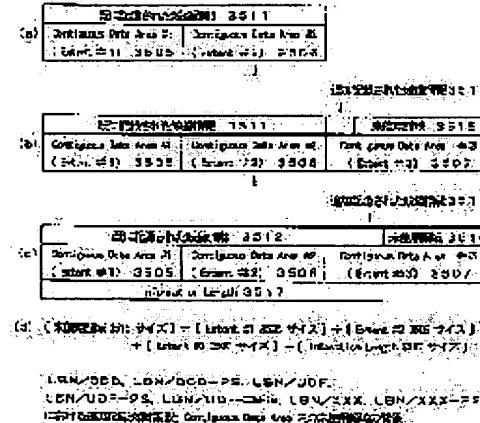
(21)Application number : 10-292826 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 30.09.1998 (72)Inventor : ANDO HIDEO
 ITO SEIGO

(54) INFORMATION RECORDING METHOD FOR INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION RECORDING APPARATUS, AND INFORMATION REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow consecutive recording to be stably performed without being adversely affected and allow image information to be stably managed without imposing burden upon a recording and reproducing application soft layer, even when many error regions exist on an information storage medium.

SOLUTION: A first recording unit (sector unit) and a second recording unit that is larger than this first recording unit are provided, both to be recorded on an information recording medium. Unused regions 3515, 3516 are defined at the end of a recording region with the second recording unit (contiguous data area unit). At the subsequent recording, information is recorded using the unused regions.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-113602

(P2000-113602A)

(43)公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

| | | | |
|--------------------------|------|--------------|------------|
| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
| G 11 B 20/12 | 102 | G 11 B 20/12 | 102 5D044 |
| | 103 | | 103 5D090 |
| 7/00 | | 7/00 | Q 5D110 |
| 20/10 | | 20/10 | C |
| 27/00 | | 27/00 | D |

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全 84 頁)

| | | | |
|----------|------------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平10-292826 | (71)出願人 | 000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 |
| (22)出願日 | 平成10年9月30日 (1998.9.30) | (72)発明者 | 安東 秀夫 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町工場内 |
| | | (72)発明者 | 伊藤 精悟 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町工場内 |
| | | (74)代理人 | 100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外6名) |
| | | | |

最終頁に続く

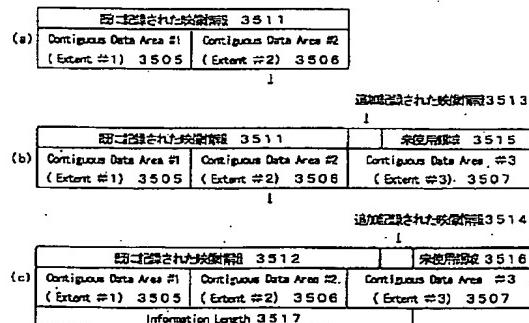
(54)【発明の名称】 情報記憶媒体への情報記録方法及び情報記憶媒体及び情報記録装置及び情報再生方法

(57)【要約】

【課題】情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことができるようとする。また録画再生アプリケーションソフトウェアに負担をかけることなく安定に映像情報管理ができるようとする。

【解決手段】情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位(セクタ単位)と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位(コンティギュアスデータエリア単位)での記録領域の最後に未使用領域(3515、3516)を定義して、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行うようにした方法である。

(3515、3516)を定義して、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行うようにした方法である。



LBN/DDD, LBN/DDD-PS, LBN/UDF, LBN/UDF-PS, LBN/UDF-ODFix, LBN/XXX, LBN/XXX-PS
における追加記録された挨拶領域と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義して、次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行うようにしたことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項2】 記録するファイルの情報の種類に応じて上記第2の記録単位による記録を行うか否かを判定して情報記録を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項3】 前記第2の記録単位のサイズは、
 $CDAS \geq STR \times PTR \times (Ta + Tskip + Tpc) / (PTR - STR)$

但し、STRは平均システム転送レート、PTRは物理転送レート、Taは情報記憶媒体上の記録領域を読み取り手段がアクセスする1回の平均アクセス時間、Tskipは、コンティギュアスデータエリア内と今回記録時に初めて発見されたスキッピング処理が必要となる欠陥領域の総合計箇所を通過する合計時間、Tpcは、既存の別ファイルと以前リニアリプレイスメント処理したあるいは前回記録時にスキッピングリプレイスメント処理した欠陥領域を避けるために必要な合計アクセス時間、であることを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項4】 上記未使用領域のサイズとしては、記録領域における第1の記録単位のサイズの総合計サイズをファイルサイズ(FILE SIZE)とし、既に記録された情報のサイズを情報長(INFO-L)とし、

$(FILE SIZE) - (INFO-L) = \text{未使用領域のサイズ}$ とし、この未使用領域のサイズの管理をユニバーサルディスクフォーマット(UDF)の管理情報として用いることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

【請求項5】 上記未使用領域を未使用的ビデオオブジェクト(VOB)としてみなし、情報記憶媒体のビデオオブジェクト制御情報内の未使用VOB情報を記録管理するようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項6】 再記録又は追加記録時には、上記未使用領域の開始位置から記録を行うことを特徴とする請求項1記載の情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項7】 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーと、情報を記録する場所を制御するファイルシステム部分から構成され、前記第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーと、前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーを有し、

10

20

30

40

50

2

前記情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義して、情報の部分消去時には、前記第2の記録処理レイヤー上は、前記第2の記録単位で情報の削除処理を行い、端数部分を未使用領域として残すようにしたことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録方法。

【請求項8】 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位を持ち、第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義する手段を有し、

次の記録のときに前記未使用領域を使用して情報記録を行う記録手段を有したことを特徴とする情報記憶媒体への情報記録装置。

【請求項9】 情報記憶部上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位とを有し、前記第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義しており、次の記録のときには前記未使用領域が情報記録されるように構成されたことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項10】 情報記憶部上に記録する第1の記録単位と、この第1の記録単位より大きな第2の記録単位とを有し、前記第2の記録単位での記録領域の最後に未使用領域を定義しており、次の記録のときには前記未使用領域が情報記録されるように構成されたことを特徴とする情報記憶媒体を再生する再生方法であり、上記情報記憶媒体の情報を再生する場合には、前記第1の記録単位に等しい単位で管理して情報を読み取ることを特徴とする情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は映像情報及び又は音声情報などの情報を論理的に間欠する事無く、情報記憶媒体上に連続的に記録するための情報記録方法、およびその記録を可能にする情報記録再生装置に関する。また本発明は上記記録方法に基いて記録された情報を連続的に再生可能にするためのデータ構造を有する情報記憶媒体に関する内容も含む。

【0002】

【従来の技術】映像情報または音声情報が記録されている情報記憶媒体としてLD(レーザーディスク)やDVDビデオディスクが存在する。しかし上記の情報記憶媒体は再生専用であり、情報記憶媒体上の欠陥領域は存在しない。

【0003】コンピューター情報を記録する媒体としてDVD-RAMディスクが現存する。この媒体は追加記録が可能であり、情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え処理方法も確立されている。

【0004】RAMディスクに対するコンピューター情報記録時の欠陥領域に対する代替え処理方法としてリニ

アリプレイスメント (Linear Replacement) 处理と言われるものがある。

【0005】この処理は、欠陥領域があった場合、ユーザエリア (User Area) とは物理的に離れた別の領域に確保されているスペアエリア (Spare Area) 内の代替領域を確保して、ここに論理ブロック番号 (LBN) を設定する方法である。この方法は、ディスク上への情報記録や再生時において、ディスク上で光ヘッドは記録又は再生の途中に欠陥領域があると、物理的に離れた位置のスペアエリアにデータを記録したりあるいは記録したりし、その後、中断した位置に戻って続きのデータを記録しなければならない。このために光ヘッドの動きを頻繁にしなければならない (図16 (d) を参照)。

【0006】またコンピューターシステムにおいて情報処理や情報の記録再生をおこなう担当部門は、録画再生アプリケーションソフト (以後、録再アブリと略す) 1 レイヤー、ファイルシステム (File System) 2 レイヤー、オプティカルディスクドライブ (Optical Disk Drive ; ODD) 3 レイヤーと、制御階層が分割されている。

【0007】そして、それぞれの階層間にはインターフェースとなるコマンドが定義されている。またそれぞれの階層で扱うアドレスも異なる。つまり録再アブリ1は、AVAddressを取り扱い、File System2は、AV Addressに基き論理セクタ番号 (LSN) または論理ブロック番号 (LBN) を取り扱い、ODD3は、論理セクタ番号 (BSN) 、論理ブロック番号 (LBN) に基き物理セクタ番号 (PSN) を扱うようになっている (図6を参照)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】例えば、DVDビデオディスクの記録フォーマットに従った映像情報を音声情報をDVD-RAMディスクに記録する場合を考える。前述したように欠陥処理 (代替) 方法として、Linear Replacement 処理を行った場合、記録時に欠陥ECCブロックに遭遇すると光学ヘッドはその都度後述するUser Area 723とSpare Area 724間を往復する必要性が生じる。このように記録時に頻繁に光学ヘッドのアクセス動作を行うと、入力データの転送速度及びデータ量、記録のためのアクセスタイム及びバッファメモリ容量等の関係から、バッファメモリ内に保存される映像情報量がメモリ容量を超えてしまい、連続記録が不可能になる。

【0009】また、録画再生アプリケーションソフト1レイヤーでは情報記憶媒体上の欠陥管理に悩殺されると無く記録する映像情報の管理を行いたいが、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が発生した場合には、従来の方法では録画再生アプリケーションソフトレイヤー1にも情報記憶媒体上の欠陥の影響が波及し、安定な映像情報管理が困難になる。

【0010】そこでこの発明の目的とするところは、情

報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能な記録方法およびそれを行う情報記録再生装置を提供することにある。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体 (およびそこに記録されている情報のデータ構造) を提供することにある。

【0011】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく (録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く) 安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法 (具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法) を提供することが本発明の次なる目的である。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供する。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、1. 情報記憶媒体上に記録する第1の記録単位 (例えば2048k Bytesのセクタ単位) と

第2の記録単位 (Contiguous Data Area) を持ち、第2の記録単位の最後に未使用領域を有するように記録する。2. また情報の種類 (PCファイルかAVファイル) により第2の記録単位の使用の有無を切換えるようにしている。3. また上記の第2の記録単位は所定サイズ以内に規定している。これによりオーディオビデオ (AV) 情報に対する安定な連続記録が可能となる。4.

さらにまた、未使用領域を管理する場合、そのサイズをファイルシステム上で管理し、「第2の記録単位の総合計-全体の情報長」と言う情報で管理している。これによりUDF規格で容易に管理可能である。5. またこの発明では未使用領域を未使用ビデオオブジェクト (未使用VOB) という単位で管理してもよい。これにより録画再生アプリケーションのみで未使用領域管理を容易に行うことができる。6. またこの発明では、追加記録

(再記録) 時には未使用領域の先頭から記録を行うようにしている。これにより、記録領域を無駄なく効率的に利用することができる。また再生時にも飛び越しがなく再生制御動作にとって有利である。7. 更に部分削除をおこなうときには、ファイルシステム上では第2の記録単位 (CDAあるいはECCブロックの単位) での削除処理を行うが、端数部分は未使用領域として定義するようにしている。この結果、未使用領域に別のAV情報を再度記録する場合、CDA単位 (あるいはECCブロック単位) で有效地に活用することができる。

【0013】また本発明の目的を達成するための他の手段として、上記1. に対して第1の記録単位として2048k Bytesのセクタ単位は同じであるが、第2の記録単位としてセクターを16個集めてエラー訂正を行う単位としてECCブロックとし、このECCブロック内に未使用領域を有するように記録する方法、そして上記

4. に対する他の手段として未使用領域に対して未使用領域エクステント(Extent)として、ファイルエントリー(File Entry)内で管理する方法も本発明内に含まれる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1はこの発明の代表的な特徴部を示している。なお各図においては符号はブロック内に記入して説明している。本発明は、次に述べる点に特徴を備えている。即ち先ず始めに本発明における情報記録再生装置の概略構造について説明する。図2に示すように、情報再生装置もしくは情報記録再生装置103は大きく2つのブロックから構成される。情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101は情報記憶媒体(光ディスク)を回転させ、光学ヘッドを用いて情報記憶媒体(光ディスク)にあらかじめ記録して有る情報を読み取る(または情報記憶媒体(光ディスク)に新たな情報を記録する)機能を有する。具体的には情報記憶媒体(光ディスク)を回転させるスピンドルモーター、情報記憶媒体(光ディスク)に記録して有る情報を再生する光学ヘッド、再生したい情報が記録されている情報記憶媒体(光ディスク)上の半径位置に光学ヘッドを移動させるための光学ヘッド移動機構、や各種サーボ回路などから構成されている。なお図3を用いたこのブロックに関する詳細説明は後述する。

【0016】応用構成部(アプリケーションブロック)102は情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101から得られた再生信号cに処理を加えて情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の外に再生情報aを伝送する働きをする。情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の具体的用途(使用目的)に応じてこのブロック内の構成が変化する。この応用構成部(アプリケーションブロック)102の構成についても後述する。

【0017】また情報記録再生装置の場合には以下の手順で外部から与えられた記録情報bを情報記憶媒体(光ディスク)に記録する。

- ・外部から与えられた記録情報bは直接応用構成部(アプリケーションブロック)102に転送される。

- ・応用構成部(アプリケーションブロック)102内で記録情報bに処理を加えた後、記録信号dを情報記録再生部(物理系ブロック)101へ伝送する。

- ・伝送された記録信号dを情報記録再生部(物理系ブロック)101内で情報記憶媒体に記録する。

【0018】次に、情報記録再生装置103内の情報記録再生部(物理系ブロック)101の内部構造を説明する。

【0019】図3は情報記録再生装置の情報記録再生部(物理系ブロック)内の構成の一例を説明するブロック

図である。

【0020】情報記録再生部の基本機能の説明。

【0021】情報記録再生部では、情報記憶媒体(光ディスク)201上の所定位置に、レーザビームの集光スポットを用いて、新規情報の記録あるいは書き替え(情報の消去も含む)を行う。また情報記憶媒体201上の所定位置から、レーザビームの集光スポットを用いて、既に記録されている情報の再生を行う。

【0022】情報記録再生部の基本機能達成手段の説明。

【0023】上記基本機能を達成するために、情報記録再生部では、情報記憶媒体201上のトラックに沿って集光スポットをトレース(追従)させる。情報記憶媒体201に照射する集光スポットの光量(強さ)を変化させて情報の記録/再生/消去の切り替えを行う。外部から与えられる記録信号dを高密度かつ低エラー率で記録するために最適な信号に変換する。

【0024】機構部分の構造と検出部分の動作の説明。

【0025】<光ヘッド202基本構造と信号検出回路>

<光ヘッド202による信号検出>光ヘッド202は、基本的には、光源である半導体レーザ素子と光検出器と対物レンズから構成されている。半導体レーザ素子から発光されたレーザ光は、対物レンズにより情報記憶媒体(光ディスク)201上に集光される。情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光は光検出器により光電変換される。

【0026】光検出器で得られた検出電流は、アンプ213により電流-電圧変換されて検出信号となる。この検出信号は、フォーカス・トラックエラー検出回路211あるいは2値化回路212で処理される。

【0027】一般的に、光検出器は、複数の光検出領域に分割され、各光検出領域に照射される光量変化を個々に検出している。この個々の検出信号に対してフォーカス・トラックエラー検出回路211で和・差の演算を行い、フォーカスずれおよびトラックずれの検出を行う。この検出とサーボ動作によりフォーカスずれおよびトラックずれを実質的に取り除いた後、情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。

【0028】<フォーカスずれ検出方法>フォーカスずれ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のようなものがある:

【非点吸差法】…情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点吸差を発生させる光学素子(図示せず)を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路211内で対角上の検出領域か

らの信号の和を取り、その和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【ナイフエッジ法】…情報記憶媒体201で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0029】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0030】<トラックずれ検出方法>情報記憶媒体(光ディスク)201はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録／消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0031】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている：

【位相差検出(Differential Phase Detection)法】…情報記憶媒体(光ディスク)201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は対角線上に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0032】[プッシュプル(Push-Pull)法]…情報記憶媒体1201反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0033】[ツインスポット(Twin-Spot)法]…半導体レーザ素子と情報記憶媒体201間に送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、情報記憶媒体201上に照射する±1次回折光の反射光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に+1次回折光の反射光量と-1次回折光の反射光量を個々に検出する光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0034】<対物レンズアクチュエータ構造>半導体レーザ素子から発光されたレーザ光を情報記憶媒体201上に集光させる対物レンズ(図示せず)は、対物レンズアクチュエータ駆動回路218の出力電流に応じて2軸方向に移動可能な構造になっている。この対物レンズの移動方向には、次の2つがある。すなわち、フォーカスずれ補正のために、情報記憶媒体201に対して垂直方向に移動し、トラックずれ補正のために情報記憶媒体201の半径方向に移動する方向である。

【0035】対物レンズの移動機構(図示せず)は対物

レンズアクチュエータと呼ばれる。対物レンズアクチュエータ構造には、たとえば次のようなものがよく用いられる：

【軸摺動方式】…中心軸(シャフト)に沿って対物レンズと一緒にブレードが移動する方式で、ブレードが中心軸に沿った方向に移動してフォーカスずれ補正を行い、中心軸を基準としたブレードの回転運動によりトラックずれ補正を行う方法である。

【0036】[4本ワイヤ方式]…対物レンズ一体のブレードが固定系に対し4本のワイヤで連結されており、ワイヤの弾性変形を利用してブレードを2軸方向に移動させる方法である。

【0037】上記いずれの方式も永久磁石とコイルを持ち、ブレードに連結したコイルに電流を流すことによりブレードを移動させる構造になっている。

【0038】<情報記憶媒体201の回転制御系>スピンドルモータ204の駆動力によって回転する回転テーブル221上に情報記憶媒体(光ディスク)201を装着する。

【0039】情報記憶媒体10の回転数は、情報記憶媒体201から得られる再生信号によって検出する。すなわち、アンプ213出力の検出信号(アナログ信号)は2値化回路212でデジタル信号に変換され、この信号からPLL回路211により一定周期信号(基準クロック信号)を発生させる。情報記憶媒体回転速度検出回路214では、この信号を用いて情報記憶媒体201の回転数を検出し、その値を出力する。

【0040】情報記憶媒体201上で再生あるいは記録／消去する半径位置に対応した情報記憶媒体回転数の対応テーブルは、半導体メモリ219に予め記録されている。再生位置または記録／消去位置が決まると、制御部220は半導体メモリ219情報を参照して情報記憶媒体201の目標回転数を設定し、その値をスピンドルモータ駆動回路215に通知する。

【0041】スピンドルモータ駆動回路215では、この目標回転数と情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号(現状での回転数)との差を求め、その結果に応じた駆動電流をスピンドルモータ204に与えて、スピンドルモータ204の回転数が一定になるように制御する。情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号は、情報記憶媒体201の回転数に対応した周波数を有するパルス信号であり、スピンドルモータ駆動回路215では、このパルス信号の周波数およびパルス位相の両方に対して、制御(周波数制御および位相制御)を行なう。

【0042】<光ヘッド移動機構>この機構は、情報記憶媒体201の半径方向に光ヘッド202を移動させるため光ヘッド移動機構(送りモータ)203を持っている。

【0043】光ヘッド202を移動させるガイド機構と

しては、棒状のガイドシャフトを利用する場合が多い。このガイド機構では、このガイドシャフトと光ヘッド202の一部に取り付けられたブッシュ間の摩擦を利用して、光ヘッド202を移動させる。それ以外に回転運動を使用して摩擦力を軽減させたベアリングを用いる方法もある。

【0044】光ヘッド202を移動させる駆動力伝達方法は、図示していないが、固定系にビニオン（回転ギヤ）の付いた回転モータを配置し、ビニオンとかみ合う直線状のギヤであるラックを光ヘッド202の側面に配置して、回転モータの回転運動を光ヘッド202の直線運動に変換している。それ以外の駆動力伝達方法としては、固定系に永久磁石を配置し、光ヘッド202に配置したコイルに電流を流して直線的方向に移動させるリニアモータ方式を使う場合もある。

【0045】回転モータ、リニアモータいずれの方式でも、基本的には送りモータに電流を流して光ヘッド202移動用の駆動力を発生させている。この駆動用電流は送りモータ駆動回路216から供給される。

【0046】<各制御回路の機能>

<集光スポットトレース制御> フォーカスずれ補正是トラックずれ補正を行うため、フォーカス・トラックエラー検出回路217の出力信号（検出信号）に応じ＊
【記録時の光量】 > 【消去時の光量】 > 【再生時の光量】 … (1)
の関係が成り立ち、光磁気方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に
【記録時の光量】 > 【消去時の光量】 > 【再生時の光量】 … (2)

の関係がある。光磁気方式の場合では、記録／消去時には情報記憶媒体201に加える外部磁場（図示せず）の極性を変えて記録と消去の処理を制御している。情報再生時では、情報記憶媒体201上に一定の光量を連続的に照射している。

【0050】新たな情報を記録する場合には、この再生時の光量の上にパルス状の断続的光量を上乗せる。半導体レーザ素子が大きな光量でパルス発光した時に情報記憶媒体201の光反射性記録膜が局所的に光学的変化または形状変化を起こし、記録マークが形成される。すでに記録されている領域の上に重ね書きする場合も同様に半導体レーザ素子をパルス発光させる。

【0051】すでに記録されている情報を消去する場合には、再生時よりも大きな一定光量を連続照射する。連続的に情報を消去する場合にはセクタ単位など特定周期毎に照射光量を再生時に戻し、消去処理と平行して間欠的に情報再生を行う。これにより、間欠的に消去するトラックのトラック番号やアドレスを再生することで、消去トラックの誤りがないことを確認しながら消去処理を行っている。

【0052】<レーザ発光制御> 図示していないが、光ヘッド202内には、半導体レーザ素子の発光量を検出するための光検出器が内蔵されている。レーザ駆動回路205では、その光検出器出力（半導体レーザ素子発光

* て光ヘッド202内の対物レンズアクチュエータ（図示せず）に駆動電流を供給する回路が、対物レンズアクチュエータ駆動回路218である。この駆動回路218は、高い周波数領域まで対物レンズ移動を高速応答させるため、対物レンズアクチュエータの周波数特性に合わせた特性改善用の位相補償回路を、内部に有している。

【0047】対物レンズアクチュエータ駆動回路218では、制御部220の命令に応じて、

(イ) フォーカス／トラックずれ補正動作（フォーカス／トラックループ）のオン／オフ処理と；

(ロ) 情報記憶媒体201の垂直方向（フォーカス方向）へ対物レンズを低速で移動させる処理（フォーカス／トラックループオフ時に実行）と；

(ハ) キックパルスを用いて、対物レンズを情報記憶媒体201の半径方向（トラックを横切る方向）にわずかに動かして、集光スポットを隣のトラックへ移動させる処理とが行なわれる。

【0048】<レーザ光量制御>

<再生と記録／消去の切り替え処理> 再生と記録／消去の切り替えは情報記憶媒体201上に照射する集光スポットの光量を変化させて行う。

【0049】相変化方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

量の検出信号）と記録・再生・消去制御波形発生回路206から与えられる発光基準信号との差を取り、その結果に基づき、半導体レーザへの駆動電流をフィードバック制御している。

【0053】<機構部分の制御系に関する諸動作>

<起動制御> 情報記憶媒体（光ディスク）201が回転テーブル221上に装着され、起動制御が開始されると、以下の手順に従った処理が行われる。

(1) 制御部220からスピンドルモータ駆動回路215に目標回転数が伝えられ、スピンドルモータ駆動回路215からスピンドルモータ204に駆動電流が供給されて、スピンドルモータ204が回転を開始する。

(2) 同時に制御部220から送りモータ駆動回路216に対してコマンド（実行命令）が出され、送りモータ駆動回路216から光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に駆動電流が供給されて、光ヘッド202が情報記憶媒体10の最内周位置に移動する。その結果、情報記憶媒体201の情報が記録されている領域を越えてさらに内周部に光ヘッド202が来ていることを確認する。

(3) スピンドルモータ204が目標回転数に到達すると、そのステータス（状況報告）が制御部220に出される。

(4) 制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に送られた再生光量信号に合わせて半導体レ

ーヴ駆動回路205から光ヘッド202内の半導体レーザ素子に電流が供給されて、レーザ発光が開始する。

【0054】なお、情報記憶媒体（光ディスク）201の種類によって再生時の最適照射光量が異なる。起動時には、そのうちの最も照射光量の低い値に対応した値に、半導体レーザ素子に供給される電流値を設定する。

(5) 制御部220からのコマンドに従って、光ヘッド202内の対物レンズ（図示せず）を情報記憶媒体201から最も遠ざけた位置にずらし、ゆっくりと対物レンズを情報記憶媒体201に近付けるよう対物レンズアクチュエータ駆動回路218が対物レンズを制御する。

(6) 同時にフォーカス・トラックエラー検出回路217でフォーカスずれ量をモニターし、焦点が合う位置近傍に対物レンズがきたときにステータスを出して、「対物レンズが合焦点位置近傍にきた」ことを制御部220に通知する。

(7) 制御部220では、その通知をもらうと、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオンにするようコマンドを出す。

(8) 制御部220は、フォーカスループをオンにしたまま送りモータ駆動回路216にコマンドを出して、光ヘッド202をゆっくり情報記憶媒体201の外周部方向へ移動させる。

(9) 同時に光ヘッド202からの再生信号をモニターし、光ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録領域に到達したら、光ヘッド202の移動を止め、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してトラックループをオンさせるコマンドを出す。

(10) 続いて情報記憶媒体201の内周部に記録されている「再生時の最適光量」および「記録／消去時の最適光量」が再生され、その情報が制御部220を経由して半導体メモリ219に記録される。

(11) さらに制御部220では、その「再生時の最適光量」に合わせた信号を記録・再生・消去制御波形発生回路206に送り、再生時の半導体レーザ素子の発光量を再設定する。

(12) そして、情報記憶媒体201に記録されている「記録／消去時の最適光量」に合わせて記録／消去時の半導体レーザ素子の発光量が設定される。

【0055】<アクセス制御>情報記憶媒体201に記録されたアクセス先情報が再生情報記憶媒体201上のどの場所に記録されまたどのような内容を持っているかについての情報は、情報記憶媒体201の種類により異なる。たとえばDVDディスクでは、この情報は、情報記憶媒体201内のディレクトリ管理領域またはナビゲーションパックなどに記録されている。

【0056】ここで、ディレクトリ管理領域は、通常は情報記憶媒体201の内周領域または外周領域にまとまって記録されている。また、ナビゲーションパックは、MPEG2のPS（プログラムストリーム）のデータ構

造に準拠したVOBS（ビデオオブジェクトセット）中のVOBU（ビデオオブジェクトユニット）というデータ単位の中に含まれ、次の映像がどこに記録してあるかの情報を記録している。

【0057】特定の情報を再生あるいは記録／消去したい場合には、まず上記の領域内の情報を再生し、そこで得られた情報からアクセス先を決定する。

【0058】<粗アクセス制御>制御部220ではアクセス先の半径位置を計算で求め、現状の光ヘッド202位置との間の距離を割り出す。

【0059】光ヘッド202移動距離に対して最も短時間で到達できる速度曲線情報が事前に半導体メモリ219内に記録されている。制御部220は、その情報を読み取り、その速度曲線に従って以下の方法で光ヘッド202の移動制御を行う。

【0060】すなわち、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してコマンドを出してトラックループをオフした後、送りモータ駆動回路216を制御して光ヘッド202の移動を開始させる。

【0061】集光スポットが情報記憶媒体201上のトラックを横切ると、フォーカス・トラックエラー検出回路217内でトラックエラー検出信号が発生する。このトラックエラー検出信号を用いて情報記憶媒体201に対する集光スポットの相対速度を検出することができる。

【0062】送りモータ駆動回路216では、このフォーカス・トラックエラー検出回路217から得られる集光スポットの相対速度と制御部220から逐一送られる目標速度情報との差を演算し、その結果で光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流にフィードバック制御をかけながら、光ヘッド202を移動させる。前記<光ヘッド移動機構>の項で述べたように、ガイドシャフトとブッシュあるいはペアリング間に常に摩擦力が働いている。光ヘッド202が高速に移動している時は動摩擦が働くが、移動開始時と停止直前には光ヘッド202の移動速度が遅いため静止摩擦が働く。この静止摩擦が働く時には（特に停止直前には）、相対的に摩擦力が増加している。この摩擦力増加に対処するため、光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に供給される電流が大きくなるように、制御部220からのコマンドによって制御系の増幅率（ゲイン）を増加させる。

【0063】<密アクセス制御>光ヘッド202が目標位置に到達すると、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218にコマンドを出して、トラックループをオンさせる。

【0064】集光スポットは、情報記憶媒体201上のトラックに沿ってトレースしながら、その部分のアドレスまたはトラック番号を再生する。

【0065】そこでのアドレスまたはトラック番号から現在の集光スポット位置を割り出し、到達目標位置から

の誤差トラック数を制御部220内で計算し、集光スポットの移動に必要なトラック数を対物レンズアクチュエータ駆動回路218に通知する。

【0066】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内で1組のキックパルスを発生させると、対物レンズは情報記憶媒体201の半径方向にわずかに動いて、集光スポットが隣のトラックへ移動する。

【0067】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内では、一時的にトラックループをオフさせ、制御部220からの情報に合わせた回数のキックパルスを発生させた後、再びトラックループをオンさせる。

【0068】密アクセス終了後、制御部220は集光スポットがトレースしている位置の情報（アドレスまたはトラック番号）を再生し、目標トラックにアクセスしていることを確認する。

【0069】<連続記録／再生／消去制御>フォーカス・トラックエラー検出回路217から出力されるトラックエラー検出信号は、送りモータ駆動回路216に入力されている。上述した「起動制御時」と「アクセス制御時」には、送りモータ駆動回路216内では、トラックエラー検出信号を使用しないように制御部220により制御されている。

【0070】アクセスにより集光スポットが目標トラックに到達したことを確認した後、制御部220からのコマンドにより、モータ駆動回路216を経由してトラックエラー検出信号の一部が光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給される。連続に再生または記録／消去処理を行っている期間中、この制御は継続される。

【0071】情報記憶媒体201の中心位置は回転テーブル221の中心位置とわずかにずれた偏心を持って装着されている。トラックエラー検出信号の一部を駆動電流として供給すると、偏心に合わせて光ヘッド202全体が微動する。

【0072】また長時間連続して再生または記録／消去処理を行うと、集光スポット位置が徐々に外周方向または内周方向に移動する。トラックエラー検出信号の一部を光ヘッド移動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給した場合には、それに合わせて光ヘッド202が徐々に外周方向または内周方向に移動する。

【0073】このようにして対物レンズアクチュエータのトラックずれ補正の負担を軽減することにより、トラックループを安定化させることができる。

【0074】<終了制御>一連の処理が完了し、動作を終了させる場合には以下の手順に従って処理が行われる。

(1) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、トラックループをオフさせるコマンドが出される。

(2) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動

回路218に対して、フォーカスループをオフさせるコマンドが出される。

(3) 制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に対して、半導体レーザ素子の発光を停止させるコマンドが出される。

(4) スピンドルモータ駆動回路215に対して、基準回転数として0が通知される。

【0075】<情報記憶媒体への記録信号／再生信号の流れ>

<再生時の信号の流れ>

<2値化・PLL回路>先の<光ヘッド202による信号検出>の項で述べたように、情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。アンプ213で得られた信号は、アナログ波形を有している。2値化回路212は、コンバレーターを用いて、そのアナログ信号を“1”および“0”からなる2値のデジタル信号に変換する。

【0076】こうして2値化回路212で得られた再生信号から、PLL回路211において、情報再生時の基準信号が取り出される。すなわち、PLL回路211は周波数可変の発振器を内蔵しており、この発振器から出力されるパルス信号（基準クロック）と2値化回路212出力信号との間で周波数および位相の比較が行われる。この比較結果を発振器出力にフィードバックすることで、情報再生時の基準信号を取り出している。

【0077】<信号の復調>復調回路210は、変調された信号と復調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。復調回路210は、PLL回路211で得られた基準クロックに合わせて変換テーブルを参照しながら、入力信号（変調された信号）を元の信号（復調された信号）に戻す。復調された信号は、半導体メモリ219に記録される。

【0078】<エラー訂正処理>エラー訂正回路209の内部では、半導体メモリ219に保存された信号に対し、内符号PIと外符号POを用いてエラー箇所を検出し、エラー箇所のポイントフラグを立てる。その後、半導体メモリ219から信号を読み出しながらエラーポイントフラグに合わせて逐次エラー箇所の信号を訂正した後、再度半導体メモリ219に訂正後情報を記録する。

【0079】情報記憶媒体201から再生した情報を再生信号cとして外部に出力する場合には、半導体メモリ219に記録されたエラー訂正後情報から内符号PIおよび外符号POをはずして、バスライン224を経由じてデータI/Oインターフェイス222へ転送する。データI/Oインターフェイス222が、エラー訂正回路209から送られてきた信号を再生信号cとして出力する。

【0080】<情報記憶媒体201に記録される信号形式>情報記憶媒体201上に記録される信号に対して

は、以下のことを満足することが要求される：

(イ) 情報記憶媒体201上の欠陥に起因する記録情報エラーの訂正を可能とすること；

(ロ) 再生信号の直流成分を“0”にして再生処理回路の簡素化を図ること；

(ハ) 情報記憶媒体201に対してできるだけ高密度に情報を記録すること。

【0081】以上の要求を満足するため、情報記録再生部（物理系ブロック）では、「エラー訂正機能の付加」と「記録情報に対する信号変換（信号の変復調）」を行っている。

【0082】<記録時の信号の流れ>

<エラー訂正コードECC付加処理>エラー訂正コードECC付加処理について説明する。情報記憶媒体201に記録したい情報dが、生信号の形で、データI/Oインターフェイス222に入力される。この記録信号dは、そのまま半導体メモリ219に記録される。その後、ECCエンコーダ208内において、以下のようなECCの付加処理が実行される。

【0083】以下、積符号を用いたECC付加方法の具体例について説明を行なう。

【0084】記録信号dは、半導体メモリ219内で、172バイト毎に1行ずつ順次並べられ、192行で1組のECCブロックとされる（172バイト行×192バイト列でおよそ32kバイトの情報量になる）。この「172バイト行×192バイト列」で構成される1組のECCブロック内の生信号（記録信号d）に対し、172バイトの1行毎に10バイトの内符号P1を計算して半導体メモリ219内に追加記録する。さらにバイト単位の1列毎に16バイトの外符号POを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。

【0085】そして、10バイトの内符号P1を含めた12行分（ $12 \times (172 + 10)$ バイト）と外符号POの1行分（ $1 \times (172 + 10)$ バイト）の合計2366バイト（= $(12 + 1) \times (172 + 10)$ ）を単位として、エラー訂正コードECC付加処理のなされた情報が、情報記憶媒体10の1セクタ内に記録される。

【0086】ECCエンコーダ208は、内符号P1と外符号POの付加が完了すると、その情報を一旦半導体メモリ219へ転送する。情報記憶媒体201に情報が記録される場合には、半導体メモリ219から、1セクタ分の2366バイトずつの信号が、変調回路207へ転送される。

【0087】<信号変調>再生信号の直流成分（DSV：Digital Sum ValueまたはDigital Sum Variation）を“0”に近付け、情報記憶媒体201に対して高密度に情報を記録するため、信号形式の変換である信号変調を変調回路207内で行う。変調回路207および復調回路210は、それぞれ、元の信号と変調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。

【0088】変調回路207は、ECCエンコーダ208から転送されてきた信号を所定の変調方式に従って複数ビット毎に区切り、上記変換テーブルを参照しながら、別の信号（コード）に変換する。たとえば、変調方式として8/16変調（RLL(2, 10)コード）を用いた場合には、変換テーブルが2種類存在し、変調後の直流成分（DSV）が0に近付くように逐一参照用変換テーブルを切り替えている。

【0089】<記録波形発生>情報記憶媒体（光ディスク）201に記録マークを記録する場合、一般的には、記録方式として、次のものが採用される：

[マーク長記録方式] 記録マークの前端位置と後端末位置に“1”がくるもの。

【0090】[マーク間記録方式] 記録マークの中心位置が“1”的位置と一致するもの。なお、マーク長記録を採用する場合、比較的長い記録マークを形成する必要がある。この場合、一定期間以上記録用の大きな光量を情報記憶媒体10に照射し続けると、情報記憶媒体201の光反射性記録膜の蓄熱効果によりマークの後部のみ幅が広がり、「雨だれ」形状の記録マークが形成されてしまう。この弊害を除去するため、長さの長い記録マークを形成する場合には、記録用レーザ駆動信号を複数の記録パルスに分割したり、記録用レーザの記録波形を階段状に変化させる等の対策が採られる。

【0091】記録・再生・消去制御波形発生回路206内では、変調回路207から送られてきた記録信号に応じて、上述のような記録波形を作成し、この記録波形を持つ駆動信号を、半導体レーザ駆動回路205に送っている。

【0092】次に、上記の記録再生装置におけるブロック間の信号の流れをまとめておく。

1) 記録すべき生信号の情報記録再生装置への入力
情報記録再生装置内の情報記憶媒体（光ディスク）201に対する情報の記録処理と再生処理に関連する部分をまとめた情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成を示している。PC（パーソナルコンピュータ）やEWS（エンジニアリングワークステーション）などのホストコンピュータから送られて来た記録信号dはデータI/Oインターフェイス222を経由して情報記録再生部（物理系ブロック）101内に入力される。

【0093】2) 記録信号dの2048バイト毎の分割処理

データI/Oインターフェイス222では記録信号dを時系列的に2048バイト毎に分割し、データID510などを付加した後、スクランブル処理を行う。その結果得られた信号はECCエンコーダ208に送られる。

【0094】3) ECCブロックの作成

ECCエンコーダ208では、記録信号に対してスクランブルを掛けた後の信号を16組集めて「172バイト×192列」のブロックを作った後、内符号P1（内部

17

バリティコード)と外符号PO(外部バリティコード)の付加を行う。

4) インターリープ処理

ECCエンコーダ208ではその後、外符号POのインターリープ処理を行う。

【0095】5) 信号変調処理

変調回路207では、外符号POのインターリープ処理した後の信号を変調後、同期コードを付加する。

【0096】6) 記録波形作成処理

その結果得られた信号に対応して記録・再生・消去制御波形発生回路206で記録波形が作成され、この記録波形がレーザ駆動回路205に送られる。

【0097】情報記憶媒体(DVD-RAMディスク)

201では「マーク長記録」の方式が採用されているため、記録バルスの立ち上がりタイミングと記録バルスの立ち下がりタイミングが変調後信号の“1”的タイミングと一致する。

【0098】7) 情報記憶媒体(光ディスク)10への記録処理。

【0099】光ヘッド202から照射され、情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上で集光するレーザ光の光量が断続的に変化して情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上に記録マークが形成される。

【0100】図6は、本発明の実施例説明で必要なアプリケーション、ファイルシステム、ODDの関係を示す。

【0101】図6の情報記録再生装置(ODD:Optical Disk Drive)3はPCシステム(後述)の情報記録再生装置140と同一のものを示している。

【0102】図6のFile System 2と録画再生アプリケーションソフト(録再アプリ)1の両者のプログラムは通常はPCシステム中のHDD121内に保存されており、File System 2はパソコンコンピューターシステム110の起動時にメインメモリー112に転送され、また録画再生アプリケーションソフト(録再アプリ)1のプログラムがメインメモリー112上に転送される。

【0103】図7に情報再生装置を用いたパソコンコンピューターシステム構成を示す。

A…一般的なパソコンコンピューターシステム110の内部構造説明。

【0104】A-1…メインCPUに直接接続されるデータ/アドレスライン説明。

【0105】パソコンコンピューター110内のメインCPU111はメインメモリ112との間の情報入出力を直接行うメモリデータライン114と、メインメモリ112内に記録されている情報のアドレスを指定するメモリアドレスライン113を持ち、メインメモリ112内にロードされたプログラムに従ってメインCPU1

10

20

30

40

50

18

11の実行処理が進む。更にメインCPU111はI/Oデータライン146を通して各種コントローラーとの情報転送を行うと共に、I/Oアドレスライン145のアドレス指定により情報転送先コントローラーの指定と転送される情報内容の指定を行っている。

【0106】A-2…CRTディスプレーコントロールとキーボードコントロール説明。

【0107】CRTディスプレー116の表示内容制御を行うLCDコントローラー115はメモリデータライン114を介しメインCPU111間の情報交換を行っている。更に高解像度・豊富な表現色を実現するためCRTディスプレー116専用のメモリとしてビデオRAM117を備えている。LCDコントローラー115はメモリデータライン114を経由してメインメモリ112から直接情報を入力し、CRTディスプレー116に表示する事も出来る。

【0108】キーボード119から入力されたテンキー情報はキーボードコントローラー118で変換されてI/Oデータライン146を経由してメインCPU111に入力される。

【0109】A-3…内蔵型HDD/情報再生装置の制御系統説明。

【0110】パソコンコンピューター110内に内蔵されたHDD121やCD-ROMドライブ・DVD-ROMドライブなどの光学式の情報再生装置122にはIDEインターフェースが使われる場合が多い。HDD121や情報再生装置122からの再生情報、またはHDD121への記録情報はIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。

【0111】特にブートディスクとしてHDD121を用いた場合にはパソコンコンピューターシステム110起動時にメインCPU111がHDD121にアクセスし、必要な情報がメインメモリ112に転送される。A-4…外部とのシリアル/パラレルインターフェース説明。

【0112】パソコンコンピューターシステム110の外部機器との情報転送にはシリアルラインとパラレルラインがそれぞれ用意されている。

【0113】“セントロ”に代表されるパラレルラインを制御するパラレルI/Fコントローラー123は例えばネットワークを介さずに直接プリンター124やスキャナー125を駆動する場合に使われる。スキャナー125から転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してI/Oデータライン146に転送される。またI/Oデータライン146上で転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してプリンター124へ転送される。

【0114】例えばCRTディスプレー116に表示されているビデオRAM117内の情報やメインメモリ112内の特定情報をプリントアウトする場合、これらの

情報をメインCPU111を介してI/Oデータライン146に転送した後、パラレルI/Fコントローラー123でプロトコル変換してプリンター124に出力される。

【0115】外部に出力されるシリアル情報に関してはI/Oデータライン146で転送された情報がシリアルI/Fコントローラー130でプロトコル変換され、例えばRS-232C信号eとして出力される。

【0116】A-5…機能拡張用バスライン説明。

【0117】パーソナルコンピューターシステム110は機能拡張用に各種のバスラインを持っている。デスクトップのパーソナルコンピューターではバスラインとしてPCIバス133とEISAバス126を持っている場合が多い。各バスラインはPCIバスコントローラー143またはEISAバスコントローラー144を介してI/Oデータライン146とI/Oアドレスライン145に接続されている。バスラインに接続される各種ボードはEISAバス126専用ボードとPCIバス133専用ボードに分かれている。比較的PCIバス133の方が高速転送に向くため図ではPCIバス133に接続しているボードの数が多くなっているが、それに限らずEISAバス126専用ボードを使用すれば例えばS-ANボード139やSCSIボード138をEISAバス126に接続する事も可能である。

【0118】A-6…バスライン接続の各種ボードの概略機能説明。

【0119】・サウンドブロスターボード127：マイク128から入力された音声信号はサウンドブロスターボード127によりデジタル情報に変換され、EISAバス126、I/Oデータライン146を経由してメインメモリ112やHDD121、情報記録再生装置140に入力され、加工される。また音楽や音声を聞きたい場合にはHDD121、141や情報記録再生装置122、情報記録再生装置140内に記録されているファイル名をユーザーが指定する事によりデジタル音源信号がI/Oデータライン146、EISAバス126を経由してサウンドブロスターボード127に転送され、アナログ信号に変換された後、スピーカー129から出力される。

【0120】・専用DSP137：ある特殊な処理を高速で実行したい場合、その処理専用のDSP137ボードをバスラインに接続する事が出来る。

【0121】・SCSIインターフェース：外部記憶装置との間の情報入出力にはSCSIインターフェースを利用する場合が多い。情報バックアップ用MT（磁気テープ）142、外部据置き型HDD141、情報記録再生装置140等の外部記憶装置との間で入出力されるSCSIフォーマット情報をPCIバス133またはEISAバス126に転送するためのプロトコル変換や転送情報フォーマット変換をSCSIボード138内で実行

している。

【0122】・情報圧縮・伸長専用ボード：音声、静止画、動画像などマルチメディア情報は情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140（情報再生装置122）に記録される。HDD121、141や情報記録再生装置140、情報再生装置122に記録されている情報を伸長してCRTディスプレー116に表示したり、スピーカー129を駆動する。またマイク128から入力された音声信号などを情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140に記録する。

【0123】この情報の圧縮・伸長機能を各種専用ボードが受け持っている。音楽・音声信号の圧縮・伸長を音声符号化・復号化ボード136で行い、動画像（ビデオ映像）の圧縮・伸長をJPEGボード134で行い、静止画像の圧縮・伸長をJPEGボード135で行っている。

【0124】B…パーソナルコンピューターの外部ネットワークとの接続説明。

【0125】B-1…電話回線を用いたネットワーク接続説明。

【0126】電話回線fを経由して外部に情報転送したい場合には、モデム131を用いる。すなわち希望の相手先へ電話接続するには図示して無いがNCU（Network Control Unit）が電話回線fを介して電話交換機に相手先電話番号を伝達する。電話回線が接続されると、シリアルI/Fコントローラー130がI/Oデータライン146上の情報に対して転送情報フォーマット変換とプロトコル変換を行い、その結果得られるデジタル信号のRS-232C信号をモデム131でアナログ信号に変換して電話回線fに転送される。

【0127】B-2…IEEE1394を用いたネットワーク接続説明。

【0128】音声、静止画、動画像などマルチメディア情報を外部装置（図示して無い）へ転送する場合にはIEEE1394インターフェースが適している。

【0129】動画や音声では一定時間内に必要な情報を送り切れない場合の動きがギクシャクしたり、音声が途切れたりする。その問題を解決するためIEEE1394では125μs毎にデータ転送が完了するisochronous転送方式を採用している。IEEE1394ではこのisochronous転送と通常の同期転送の混在も許しているが、1サイクルの同期転送時間は最大63.5μsと上限が決められている。この同期転送時間が長過ぎるとisochronous転送を保証できなくなるためである。IEEE1394ではSCSIのコマンド（命令セット）をそのまま使用する事が出来る。

【0130】PCIバス133を伝わって来た情報に対し、isochronous転送用の情報フォーマット変換やプロトコル変換、ノード設定のようなトポロジーの自動設定などの処理をIEEE1394I/Fボード132が行

っている。

【0131】このようにパーソナルコンピューターシステム110内で持っている情報をIEEE1394信号gとして外部に転送するだけで無く、同様に外部から送られて来るIEEE1394信号gを変換してPCIバス133に転送する働きもIEEE1394I/Fボード132は持っている。

【0132】B-3…LANを用いたネットワーク接続説明。

【0133】企業内や官庁・学校など特定地域内のローカルエリア情報通信には図示して無いがLANケーブルを媒体としてLAN信号hの入出力を行っている。

【0134】LANを用いた通信のプロトコルとしてTCP/IP、NetBEUIなどが存在し、各種プロトコルに応じて独自のデータパケット構造（情報フォーマット構造）を持つ。PCIバス133上で転送される情報に対する情報フォーマット変換や各種プロトコルに応じた外部との通信手続き処理などをLANボード139が行う。

【0135】例としてHDD121内に記録してある特定ファイル情報をLAN信号hに変換して外部のパーソナルコンピューターやEWS、あるいはネットワークサーバー（図示して無い）に転送する場合の手続きと情報転送経路について説明する。IDEコントローラー120の制御によりHDD121内に記録されているファイルディレクターを出力させ、その結果のファイルリストをメインCPU111がメインメモリ112に記録すると共に、CRTディスプレー116に表示させる。ユーザーが転送したいファイル名をキーボード119入力するとその内容がキーボードコントローラー118をしてメインCPU111に認識される。メインCPU111がIDEコントローラー120に転送するファイル名を通知すると、HDDが内部の情報記録場所を判定してアクセスし、再生情報がIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。I/Oデータライン146からPCIバスコントローラー143にファイル情報が入力された後、PCIバス133を経由してLANボード139へ転送される。LANボード139では一連の通信手続きにより転送先とセッションを張った後、PCIバス133からファイル情報を入力し、伝送するプロトコルに従ったデータパケット構造に変換後LAN信号hとして外部へ転送する。

【0136】C…情報再生装置または情報記憶再生装置（光ディスク装置）からの情報転送説明。

【0137】C-1…標準的インターフェースと情報転送経路説明。

【0138】CD-ROM、DVD-ROMなどの再生専用光ディスク装置である情報再生装置122やDVD-RAM、PD、MOなどの記録再生可能な光ディスクである情報記録再生装置140をパーソナルコンピュー

ターシステム110内に組み込んで使用する場合、標準的なインターフェースとして“IDE”“SCSI”

“IEEE1394”などが存在する。

【0139】一般的にはPCIバスコントローラー143やEISAバスコントローラー144は内部にDMAを持っている。DMAの制御によりメインCPU111を介在させる事無く各ブロック間で直接情報を転送する事が出来る。

【0140】例えば情報記録再生装置140の情報をMPEGボード134に転送する場合メインCPU111からの処理はPCIバスコントローラー143へ転送命令を与えるだけで、情報転送管理はPCIバスコントローラー内のDMAに任せられる。その結果、実際の情報転送時にはメインCPUは情報転送処理に悩殺される事無く並列して他の処理を実行できる。

【0141】同様に情報再生装置122内に記録されている情報をHDD141へ転送する場合もメインCPU111はPCIバスコントローラー143またはIDEコントローラー120へ転送命令を出すだけで、後の転送処理管理をPCIバスコントローラー143内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAに任せている。

【0142】C-2…認証（authentication）機能説明。

【0143】情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122に関する情報転送処理には上述したようにPCIバスコントローラー143内のDMA、EISAバスコントローラー144内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAが管理を行っているが、実際の転送処理自体は情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122が持つ認証（authentication）機能部が実際の転送処理を実行している。

【0144】DVDvideo、DVD-ROM、DVD-RなどのDVDシステムではビデオ、オーディオのビットストリームはMPEG2 Program streamフォーマットで記録されており、オーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャーストリーム、プライベートストリームなどが混在して記録されている。情報記録再生装置140は情報の再生時にプログラムストリーム（Program stream）からオーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャーストリーム、プライベートストリームなどを分離抽出し、メインCPU111を介在させる事無くPCIバス133を介して直接音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0145】同様に情報再生装置122もそこから再生されるプログラムストリーム（Program stream）を各種のストリーム情報に分離抽出し、個々のストリーム情報をI/Oデータライン146、PCIバス133を経由して直接（メインCPU111を介在させる事無く）

音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0146】情報記録再生装置140や情報再生装置122と同様音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135自体にも内部に認証(authentication)機能を持っている。情報転送に先立ち、PCIバス133(およびI/Oデータライン146)を介して情報記録再生装置140や情報再生装置122と音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134、JPEGボード135間で互いに認証し合う。相互認証が完了すると情報記録再生装置140や情報再生装置122で再生されたビデオストリーム情報はMPEGボード134だけに情報転送する。同様にオーディオストリーム情報は音声符号化復号化ボード136のみに転送される。また静止画ストリームはJPEGボード135へ、プライベートストリームやテキスト情報はメインCPU111へ送られる。

【0147】次に、本発明の具体的実施例を説明するに当たり、情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを使用し、File SystemとしてUDFを利用した場合の実施例説明を行う。

【0148】本発明の具体的実施例を説明する前に前提としたDVD-RAMディスクについての説明を行う。

【0149】図8は、DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトを説明する図である。

【0150】すなわち、ディスク内周側のLead-in Area 607は光反射面が凹凸形状をしたエンボスドデータ領域(Embossed data Zone)611、表面が平坦(鏡面)なミラーゾーン(Mirror Zone)612および書替可能なリライタブルデータゾーン(Rewritable data Zone)613で構成される。Embossed data Zone 611は図9のように基準信号を表すリファレンス信号ゾーン(Reference signal Zone)653および制御データゾーン(Control data Zone)655を含み、Mirror Zone 612はConnection Zone 657を含む。

【0151】Rewritable data Zone 613は、ディスクテストゾーン(Disk test Zone)658と、ドライブテストゾーン(Drive test Zone)660と、ディスクID(識別子)が示されたDisc identification Zone 662と、欠陥管理エリアDMA1およびDMA2 663を含んでいる。

【0152】ディスク外周側のLead-out Area 609は、図10に示すように欠陥管理エリアDMA3およびDMA4 691と、ディスクID(識別子)が示されたディスク識別ゾーン(Disc identification Zone)692、Drive test Zone 694とDisk test Zone 695を含む書替可能なRewritable data Zone 645で構成される。

【0153】Lead-in Area 607とLead-out Area 609との間のData Area 608は24個の年輪状のZone 00

620～Zone 23 643に分割されている。各ゾーン(Zone)は一定の回転速度を持っているが、異なるゾーン間では回転速度が異なる。また、各ゾーンを構成するセクタ数も、ゾーン毎に異なる。具体的には、ディスク内周側のZone 00 620等は回転速度が早く構成セクタ数は少ない。一方、ディスク外周側のZone 23 643等は回転速度が遅く構成セクタ数が多い。このようなレイアウトによって、各ゾーン内ではCAVのような高速アクセス性を実現し、ゾーン全体でみればCLVのような高密度記録性を実現している。

【0154】図9と図10は図8のレイアウトにおけるLead-in Area 607とLead-out Area 609の詳細を説明する図である。

【0155】Embossed data Zone 611のControl data Zone 655には、適用されるDVD規格のタイプ(DVD-RAM・DVD-RAM・DVD-R等)およびパートバージョンを示すブックタイプ・アンド・パートバージョン(Book type and Part version)671と、ディスクサイズおよび最小読出レートを示すディスクサイズ・アンド・ミニマムリードアウトレート(Disc size and minimum read-out rate)672と、1層ROMディスク、1層RAMディスク、2層ROMディスク等のディスク構造を示すディスク構成(Disc structure)673と、記録密度を示すレコーディングデンティシー(Recording density)674と、データが記録されている位置を示すデータロケーション(Data Area allocation)675と、情報記憶媒体の内周側に情報記憶媒体個々の製造番号などが書き換える不可能な形で記録されたBCA(Burst Cutting Area)descriptor 676と、記録時の露光量指定のための線速度条件を示すVelocity 677と、再生時の情報記憶媒体への露光量を表すリードパワー(Read power)678、記録時に記録マーク形成のために情報記憶媒体に与える最大露光量を表すピークパワー(Peak power)679と、消去時に情報記憶媒体に与える最大露光量を表すバイアスパワー(Bias power)680と、媒体の製造に関する情報682が記録されている。

【0156】別の言い方をすると、このControl data Zone 655には、記録開始・記録終了位置を示す物理セクタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報と、記録パワー、記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの情報と、記録・再生・消去特性に関する情報と、個々のディスクの製造番号など情報記憶媒体の製造に関する情報等が事前に記録されている。

【0157】Lead-in Area 607およびLead-out Area 609のRewritable data Zone 613、645には、各々の媒体ごとの固有ディスク名記録領域(Disc identification Zone 662、692)と、試し記録領域(記録消去条件の確認用であるDrive test Zone 660、694とDisk test Zone 659、695)と、データエリア内の欠陥領

域に関する管理情報記録領域（ディフェクトマネジメントエリア； DMA1 & DMA2 663、 DMA3 & DMA4 691）が設けられている。これらの領域を利用することで、個々のディスクに対して最適な記録が可能となる。

【0158】図11は図8のレイアウトにおけるData Area 608内の詳細を説明する図である。

【0159】24個のゾーン（Zone）毎に同数のグループ（Group）が割り当てられ、各グループはデータ記録に使用するUser Area 723と交替処理に使用するSpare Area 724のペアを含んでいる。またUser Area 723とSpare Area 724のペアは各ゾーン毎にガード領域（Guard Area）771、772で分離されている。更に各グループのUser Area 723およびスペア領域（Spare Area）724は同じ回転速度のゾーンに収まっており、グループ番号の小さい方が高速回転ゾーンに属し、グループ番号の大きい方が低速回転ゾーンに属する。低速回転ゾーンのグループは高速回転ゾーンのグループよりもセクタ数が多いが、低速回転ゾーンはディスクの回転半径が大きいので、ディスク10上での物理的な記録密度はゾーン全体（グループ全て）に渡りほぼ均一になる。

【0160】各グループにおいてUser Area 723はセクタ番号の小さい方（つまりディスク上で内周側）に配置され、Spare Area 724はセクタ番号の大きい方（ディスク上で外周側）に配置される。

【0161】次に情報記憶媒体としてDVD-RAMディスク上に記録される情報の記録信号構造とその記録信号構造の作成方法について説明する。なお、媒体上に記録される情報の内容そのものは「情報」と呼び、同一内容の情報に対しスクランブルしたり変調したりしたとの構造や表現、つまり信号形態が変換された後の“1”～“0”的状態のつながりは「信号」と表現して、両者を適宜区別することにする。

【0162】図12は図8のデータエリア部分に含まれるセクタ内部の構造を説明する図である。図12の1セクタ501aは図10のセクタ番号の1つに対応し、図13に示すように2048バイトのサイズを持つ。各セクタは図示していないが情報記憶媒体（DVD-RAMディスク）の記録面上にエンボスなどの凹凸構造で事前に記録されたヘッダ573、574を先頭に、同期コード575、576と変調後の信号577、578を交互に含んでいる。

【0163】次に、DVD-RAMディスクにおけるECCブロック処理方法について説明する。

【0164】図13は図8のData Area 608に含まれる情報の記録単位（Error Correction CodeのECC単位）を説明する図である。

【0165】パソコン用の情報記憶媒体（ハードディスクHDDや光磁気ディスクMOなど）のファイルシステムで多く使われるFAT（File Allocation Table）では256バイトまたは512バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。

【0166】それに対し、CD-ROMやDVD-ROM、DVD-RAMなどの情報記憶媒体ではファイルシステムとしてUDF（Universal Disk Format；詳細は後述）を用いており、ここでは2048バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。この最小単位をセクタと呼ぶ。つまりUDFを用いた情報記憶媒体に対しては、図13に示すようにセクタ501毎に2048バイトずつの情報を記録していく。

【0167】CD-ROMやDVD-ROMではカートリッジを使わず裸ディスクを取り扱うため、ユーザサイドで情報記憶媒体表面に傷が付いたり表面にゴミが付着しやすい。情報記憶媒体表面に付いたゴミや傷の影響で特定のセクタ（たとえば図13のセクタ501c）が再生不可能（もしくは記録不能）な場合が発生する。

【0168】DVDでは、そのような状況を考慮したエラー訂正方式（積符号を利用したECC）が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ（図13ではセクタ501aからセクタ501pまでの16個のセクタ）で1個のECC（Error Correction Code）ブロック502を構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタ501cが再生不可能といったような、ECCブロック502内のエラーが生じても、エラー訂正され、ECCブロック502のすべての情報を正しく再生することが可能となる。

【0169】図14は図8のData Area 608内のゾーンとグループ（図11参照）との関係を説明する図である。

【0170】図8の各ゾーン：Zone 00 620～Zone 23 643はDVD-RAMディスクの記録面上に物理的に配置されるもので、図8の物理セクタ番号604の欄と図14に記述してあるようにData Area 608内のUser Area 00 705の最初の物理セクタの物理セクタ番号（開始物理セクタ番号701）は031000h（h：16進数表示の意味）に設定されている。更に物理セクタ番号は外周側704に行くに従って増加し、User Area 00 705、01 709、23 707、Spare Area 00 708、01 709、23 710、Guard Area 711、712、713のいかんに関わらず連続した番号が付与されている。従ってZone 620～643をまたがって物理セクタ番号には連続性が保たれている。

【0171】これに対してUser Area 705、706、707とSpare Area 708、709、710のペアで構成される各Group 714、715、716の間にはそれぞれGuard Area 711、712、713が挿入配置されている。そのため各Group 714、715、716をまたがった物理セクタ番号には図11のように不連続性を有する。

【0172】図14の構成を持つDVD-RAMディスクが、情報記録再生部（物理系ブロック）を有した情報

記録再生装置で使用された場合には、光学ヘッド202がGuard Area 711、712、713通過中にDVD-RAMディスクの回転速度を切り替える処理を行なうことができる。例えば光ヘッド202がGroup 00 705からGroup 01 715にシークし、Guard Area 711を通過中にDVD-RAMディスクの回転速度が切り替えられる。

【0173】図15は図8のData Area 608内の論理セクタ番号の設定方法を説明した図である。論理セクタの最小単位は物理セクタの最小単位と一致し、2048バイト単位になっている。各論理セクタは以下の規則に従い、対応した物理セクタ位置に割り当てられる。

【0174】図14に示したように物理的にGuard Area 711、712、713がDVD-RAMディスクの記録面上に設けられているため各Group 714、715、716をまたがった物理セクタ番号には不連続性が生じるが、論理セクタ番号は各Group 00 714、01 715、23 716をまたがった位置で連続につながるような設定方法を取っている。このGroup 00 714、01 715～23 716の並びは、グループ番号の小さい方（物理セクタ番号の小さい方）がDVD-RAMディスクの内周側（Lead-in Area 607側）に配置され、グループ番号の大きい方（物理セクタ番号の大きい方）がDVD-RAMディスクの外周側（Lead-out Area 609側）に配置される。

【0175】この配置においてDVD-RAMディスクの記録面上に全く欠陥がない場合には、各論理セクタは図14のUser Area 00 705～23 707内の全物理セクタに1対1に割り当てられ、物理セクタ番号が031000hである開始物理セクタ番号701位置でのセクタの論理セクタ番号は0hに設定される（図11の各Group内最初のセクタの論理セクタ番号774の欄を参照）。

【0176】このように記録面上に全く欠陥がない場合にはSpare Area 00 708～23 710内の各セクタに対しては論理セクタ番号は事前には設定されていない。

【0177】DVD-RAMディスクへの記録前に行う記録面上の事前の欠陥位置検出処理であるサーティファイ（Certify）処理時や再生時、あるいは記録時にUser Area 00 705～23 707内に欠陥セクタを発見した場合には、交替処理の結果、代替え処理を行なったセクタ数だけSpare Area 00 708～23 710内の対応セクタに対して論理セクタ番号が設定される。

【0178】次に、ユーザエリアで生じた欠陥を処理する方法を幾つか説明する。その前に、欠陥処理に必要な欠陥管理エリア（図9または図10のディフェクトマジメントエリア（DMA1～DMA4 663、691）およびその関連事項について説明しておく。

【欠陥管理エリア】欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）はデータエリアの構成および欠陥管理の情報を含むものデータとえば32セクタで構成される。

2つの欠陥管理エリア（DMA1、DMA2 663）は

DVD-RAMディスクのLead-inArea 607内に配置され、他の2つの欠陥管理エリア（DMA3、DMA4 691）はDVD-RAMディスクのLead-out Area 609内に配置される。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の後には、適宜予備のセクタ（スペアセクタ）が付加されている。

【0179】各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）は、2つのブロックに分かれている。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の最初のブロックには、DVD-RAMディスクの定義情報構造（DDS；Disc DefinitionStructure）および一次欠陥リスト（PDL；Primary Defect List）が含まれる。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の2番目のブロックには、二次欠陥リスト（SDL；Secondary Defect List）が含まれる。4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の4つの一次欠陥リスト（PDL）は同一内容となっており、それらの4つの二次欠陥リスト（SDL）も同一内容となっている。

【0180】4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の4つの定義情報構造（DDS）は基本的には同一内容であるが、4つの欠陥管理エリアそれぞれのPDLおよびSDLに対するポインタについては、それぞれ個別の内容となっている。

【0181】ここでDDS/PDLブロックは、DDSおよびPDLを含む最初のブロックを意味する。また、SDLブロックは、SDLを含む2番目のブロックを意味する。

【0182】DVD-RAMディスクを初期化したあと各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の内容は、以下のようにになっている：

- (1) 各DDS/PDLブロックの最初のセクタはDDSを含む；
- (2) 各DDS/PDLブロックの2番目のセクタはPDLを含む；
- (3) 各SDLブロックの最初のセクタはSDLを含む。

【0183】一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLのブロック長は、それぞれのエントリ数によって決定される。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4 663、691）の未使用セクタはデータ0FFhで書き潰される。また、全ての予備セクタは00hで書き潰される。

【ディスク定義情報】定義情報構造DDSは、1セクタ分の長さのテーブルからなる。このDDSはディスク10の初期化方法と、PDLおよびSDLそれぞれの開始アドレスを規定する内容を持つ。DDSは、ディスク10の初期化終了時に、各欠陥管理エリア（DMA）の最初のセクタに記録される。

【スペアセクタ】各Data Area 608内の欠陥セクタ

は、所定の欠陥管理方法（後述する検証、スリッピング交替、スキッピング交替、リニア交替）により、正常セクタに置換（交替）される。この交替のためのスペアセクタの位置は、図14に示した Spare Area 00 708～23 710 の各グループのスペアエリアに含まれる。またこの各 Spare Area 内での物理セクタ番号は図11の Spare Area 724 の欄に記載されている。

【0184】DVD-RAMディスクは使用前に初期化できるようになっているが、この初期化は検証の有無に拘わらず実行可能となっている。

【0185】欠陥セクタは、スリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）、スキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）あるいはリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）により処理される。これらの処理（Algorithm）により前記PDLおよびSDLにリストされるエントリ数の合計は、所定数、たとえば4092以下とされる。

【初期化・Certify】DVD-RAMディスクの Data Area 608 にユーザー情報を記録する前に初期化処を行い、Data Area 608 内の全セクタの欠陥状況の検査（Certify）を行なう場合が多い。初期化段階で発見された欠陥セクタは特定され、連続した欠陥セクタ数に応じてスリッピング交替処理あるいはリニア交替処理により User Area 723 内の欠陥セクタは Spare Area 724 内の予備セクタで補間される。Certify の実行中にDVD-RAMディスクのゾーン内スペアセクタを使いつつしまったときは、そのDVD-RAMディスクは不良と判定し、以後そのDVD-RAMディスクは使用しないものとする。

【0186】全ての定義情報構造 DDS のパラメータは、4つのDDSセクタに記録される。一次欠陥リスト PDL および二次欠陥リスト SDL は、4つの欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663, 691）に記録される。最初の初期化では、SDL内のアップデートカウントは00hにセットされ、全ての予約ブロックは00hで書き潰される。

【0187】なお、ディスク10をコンピュータのデータ記憶用に用いるときは上記初期化・Certify が行われるが、ビデオ録画用に用いられるときは、上記初期化・Certify を行うことなく、いきなりビデオ録画することもあり得る。

【0188】図16(a), (b) は図8の Data Area 608 内でのスリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0189】DVD-RAMディスク製造直後（ディスクにまだ何もユーザー情報が記録されて無い時）、あるいは最初にユーザー情報を記録する場合（既に記録されている場所上に重ね書き記録するのではなく、未記録領域に最初に情報を記録する場合）には欠陥処理方法としてこのスリッピング交替処理が適用される。

【0190】すなわち発見された欠陥データセクタ（たとえばm個の欠陥セクタ731）は、その欠陥セクタの後に続く最初の正常セクタ（ユーザエリア723b）に交替（あるいは置換）使用される（交替処理734）。これにより、該当グループの末端に向かってmセクタ分のスリッピング（論理セクタ番号後方シフト）が生じる。同様に、その後にn個の欠陥セクタ732が発見されれば、その欠陥セクタはその後に続く正常セクタ（ユーザエリア723c）と交替使用され、同じく論理セクタ番号の設定位置が後方にシフトする。その交代処理の結果 Spare Area724 内の最初から m+n セクタ分 737 に論理セクタ番号が設定され、ユーザー情報記録可能領域になる。その結果、Spare Area 724 内の不使用領域726はm+nセクタ分減少する。

【0191】この時の欠陥セクタのアドレスは一次欠陥リスト（PDL）に書き込まれ、欠陥セクタはユーザー情報の記録を禁止される。もし Certify 中に欠陥セクタが発見されないときは、PDLには何も書き込まない。同様にもしも Spare Area 724 内の記録使用領域743 内にも欠陥セクタが発見された場合には、そのスペアセクタのアドレスもPDLに書き込まれる。

【0192】上記のスリッピング交替処理の結果、欠陥セクタのない User Area 723a～723c と Spare Area 724 内の記録使用領域743がそのグループの情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域735）となり、この部分に連続した論理セクタ番号が割り当てられる。

【0193】図16(c)は、図8の Data Area 608 内での他の交替処理であるスキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0194】スキッピング交替処理は、映像情報や音声情報など途切れる事無く連続的（シームレス）にユーザー情報を記録する必要がある場合の欠陥処理に適した処理方法である。このスキッピング交替処理は、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位（1セクタが2kバイトなので32kバイト単位）で実行される。

【0195】たとえば、正常なECCブロックで構成される User Area 723a の後に1個の欠陥ECCブロック741が発見されれば、この欠陥ECCブロック741に記録予定だったデータは、直後の正常な User Area 723b のECCブロックに代わりに記録される（交替処理744）。同様にk個の連続した欠陥ECCブロック742が発見されれば、これらの欠陥ECCブロック742に記録する予定だったデータは、直後の正常な User Area 723c のk個のECCブロックに代わりに記録される。

【0196】こうして、該当グループの User Area 内で1+k 個の欠陥ECCブロックが発見された時は、(1+k) ECCブロック分が Spare Area 724 の領域内にずれ込み、Spare Area 724 内の情報記録に使用する延長領域743がユーザー情報記録可能領域となり、ここに論理セクタ番号が設定される。その結果 Spare A

rea 724 の不使用領域 726 は (1+k) ECC ブロック分減少し、残りの不使用領域 746 は小さくなる。

【0197】上記交代処理の結果、欠陥ECCブロックのない User Area 723a ~ 723c と情報記録に使用する延長領域 743 がそのグループ内での情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域）となる。この時の論理セクタ番号の設定方法として、欠陥ECCブロックのない User Area 723a ~ 723c は初期設定（上記交代処理前の）時に事前に割り振られた論理セクタ番号のまま不变に保たれる所に大きな特徴がある。

【0198】その結果、欠陥ECCブロック 741 内の各物理セクタに対して初期設定時に事前に割り振られた論理セクタ番号がそのまま情報記録に使用する延長領域 743 内の最初の物理セクタに移動して設定される。また k 個連続欠陥ECCブロック 742 内の各物理セクタに対して初期設定時に割り振られた論理セクタ番号がそのまま平行移動して、情報記録に使用する延長領域 743 内の該当する各物理セクタに設定される。

【0199】このスキッピング交替処理法では、DVD-RAMディスクが事前に Certifyされていなくても、ユーザー情報記録中に発見された欠陥セクタに対して即座に交替処理を実行出来る。

【0200】図 8 (d) は図 8 の Data Area 608 内でのさらに他の交替処理であるリニア交替処理 (Linear Replacement Algorithm) を説明する図である。

【0201】このリニア交替処理も、16セクタ単位すなわちECCブロック単位 (32kバイト単位) で実行される。リニア交替処理では、欠陥ECCブロック 751 が該当グループ内で最初に使用可能な正常スペアブロック (Spare Area 724 内の最初の交代記録箇所 753) と交替 (置換) される (交替処理 758)。この交代処理の場合、欠陥ECCブロック 751 上に記録する予定だったユーザー情報はそのまま Spare Area 724 内の交代記録箇所 753 上に記録されると共に、論理セクタ番号設定位置もそのまま交代記録箇所 753 上に移される。同様に k 個の連続欠陥ECCブロック 752 に対しても記録予定だったユーザー情報と論理セクタ番号設定位置が Spare Area 724 内の交代記録箇所 754 に移*

*る。

【0202】リニア交替処理とスキッピング交替処理の場合には欠陥ブロックのアドレスおよびその最終交替 (置換) ブロックのアドレスは、SDL に書き込まれる。SDL (二次欠陥リスト) アップされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いて SDL に登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されている SDL のエントリが修正される。上記二次欠陥リスト SDL を更新するときは、SDL 内の更新カウンタを 1 フィンクリメントする。

【0203】[書込処理] あるグループのセクタにデータ書込を行うときは、一次欠陥リスト (PDL) にリストされた欠陥セクタはスキップされる。そして、前述したスキッピング交替処理にしたがって、欠陥セクタに書き込もうとするデータは次に来るデータセクタに書き込まれる。もし書込対象ブロックが二次欠陥リスト (SDL) にリストされておれば、そのブロックへ書き込もうとするデータは、前述したリニア交替処理またはスキッピング交替処理にしたがって、SDL により指示されるスペアブロックに書き込まれる。

【0204】なお、パーソナルコンピュータの環境下では、パーソナルコンピュータファイルの記録時にはリニア交替処理が利用され、AV ファイルの記録時にはスキッピング交替処理が利用される。

[一次欠陥リスト； PDL] 一次欠陥リスト (PDL) は常に DVD-RAM ディスクに記録されるものであるが、その内容が空であることはあり得る。

【0205】PDL は、初期化時に特定された全ての欠陥セクタのアドレスを含む。これらのアドレスは、昇順にリストされる。PDL は必要最小限のセクタ数で記録するようにする。そして、PDL は最初のセクタの最初のユーザバイトから開始する。PDL の最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0 FFh にセットされる。この PDL には、以下のようない情報が書き込まれることになる：

| バイト位置 | PDL の内容 |
|-------|-----------------------------|
| 0 | 00h ; PDL識別子 |
| 1 | 01h ; PDL識別子 |
| 2 | PDL内のアドレス数 ; MSB |
| 3 | PDL内のアドレス数 ; LSB |
| 4 | 最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; MSB) |
| 5 | 最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号) |
| 6 | 最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号) |
| 7 | 最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; LSB) |
| ... | ... |
| x-3 | 最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; MSB) |
| x-2 | 最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号) |

33

- x - 1 最後の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号）
 x 最後の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号；LSB）

*注：第2バイトおよび第3バイトが00hにセットされているときは、第3バイトはPDLの末尾となる。

【0206】なお、マルチセクタに対する一次欠陥リスト（PDL）の場合、欠陥セクタのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、PDL識別子およびPDLアドレス数は、最初のセクタにのみ存在する。

【0207】PDLが空の場合、第2バイトおよび第3バイトは00hにセットされ、第4バイトないし第2047バイトはFFhにセットされる。

【0208】また、DDS/PDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0209】[二次欠陥リスト；SDL] 二次欠陥リスト（SDL）は初期化段階で生成され、Certifyの後に使用される。全てのディスクには、初期化中にSDLが記録される。

【0210】このSDLは、欠陥データブロックのアドレスおよびこの欠陥ブロックと交替するスペアブロックのアドレスという形で、複数のエントリを含んでいる。SDL内の各エントリには、8バイト割り当てられている。つまり、その内の4バイトが欠陥ブロックのアドレスに割り当てられ、残りの4バイトが交替ブロックのア*

| バイト位置 | SDLの内容 | |
|-------|--------------------------------|--|
| 0 | (00) ; SDL識別子 | |
| 1 | (02) ; SDL識別子 | |
| 2 | (00) | |
| 3 | (01) | |
| 4 | 更新カウンタ；MSB | |
| 5 | 更新カウンタ | |
| 6 | 更新カウンタ | |
| 7 | 更新カウンタ；LSB | |
| 8～26 | 予備(00h) | |
| 27～29 | ゾーン内スペアセクタを全て使い切ったことを示す フラグ | |
| 30 | SDL内のエントリ数；MSB | |
| 31 | SDL内のエントリ数；LSB | |
| 32 | 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号；MSB) | |
| 33 | 最初の欠陥ブロックのアドレス（セクタ番号） | |
| 34 | 最初の欠陥ブロックのアドレス（セクタ番号） | |
| 35 | 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号；LSB) | |
| 36 | 最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号；MSB) | |
| 37 | 最初の交替ブロックのアドレス（セクタ番号） | |
| 38 | 最初の交替ブロックのアドレス（セクタ番号） | |
| 39 | 最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号；LSB) | |

34

* ドレスに割り当てられている。

【0211】上記アドレスリストは、欠陥ブロックおよびその交替ブロックの最初のアドレスを含む。欠陥ブロックのアドレスは、昇順に付される。

【0212】SDLは必要最小限のセクタ数で記録され、このSDLは最初のセクタの最初のユーザデータバイトから始まる。SDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。その後の情報は、4つのSDL各自に記録される。

【0213】SDLにリストされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。その際、SDL内のエントリ数は、劣化セクタによって変更されることはない。

【0214】このSDLには、以下のような情報が書き込まれることになる：

| | |
|-------|----------------------------------|
| ... | ... |
| y - 7 | 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号: MS B) |
| y - 6 | 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号) |
| y - 5 | 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号) |
| y - 4 | 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号: L S B) |
| y - 3 | 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号: MS B) |
| y - 2 | 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号) |
| y - 1 | 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号) |
| y | 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号: L S B) |

*注: 第30～第31バイト目の各エントリは8バイト長。

【0215】なお、マルチセクタに対する二次欠陥リスト(SDL)の場合、欠陥ブロックおよび交替ブロックのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、上記SDLの内容の第0バイト目～第31バイト目は、最初のセクタにのみ存在する。また、SDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0216】DVD-RAMディスク等に対する論理ブロック番号の設定動作の一例を説明する。

【0217】ターンテーブル221に情報記憶媒体(光ディスク)201が装填されると、制御部220はスピンドルモータ204の回転を開始させる。

【0218】情報記憶媒体(光ディスク)201回転が開始したあと光学ヘッド202のレーザー発光が開始され、光ヘッド202内の対物レンズのフォーカスサーボループがオンされる。

【0219】レーザ発光後、制御部220は送りモータ203を作動させて光ヘッド202を回転中の情報記憶媒体(光ディスク)201のLead-in Area 607に移動させる。そして光ヘッド202内の対物レンズのトラックサーボループがオンされる。

【0220】トラックサーボがアクティブになると、光ヘッド202は情報記憶媒体(光ディスク)201のLead-in Area 607内のControl data Zone 655の情報を再生する。このControl data Zone 655内のBook type and Part version 671を再生することで、現在回転駆動されている情報記憶媒体(光ディスク)201が記録可能な媒体(DVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスク)であると確認される。ここでは、媒体10がDVD-RAMディスクであるとする。

【0221】情報記憶媒体(光ディスク)201がDVD-RAMディスクであると確認されると、再生対象のControl data Zone 655から、再生・記録・消去時の最適光量(半導体レーザの発光パワーおよび発光期間またはデューティ比等)の情報が再生される。

【0222】続いて、制御部220は、現在回転駆動中

のDVD-RAMディスク201に欠陥がないものとして、物理セクタ番号と論理セクタ番号との変換表を作成する。

【0223】この変換表が作成されたあと、制御部220は情報記憶媒体(光ディスク)201のLead-in Area 607内の欠陥管理エリアDMA1/DMA2 663およびLead-out Area 609内の欠陥管理エリアDMA3/DMA4 691を再生して、その時点における情報記憶媒体(光ディスク)201の欠陥分布を調査する。

【0224】上記欠陥分布調査により情報記憶媒体(光ディスク)201上の欠陥分布が判ると、制御部220は、ステップST140で「欠陥がない」として作成された変換表を、実際の欠陥分布に応じて修正する。具体的には、欠陥があると判明したセクタそれぞれの部分で、物理セクタ番号PSNに対応していた論理セクタ番号LSNがシフトされる。

【0225】次に、DVD-RAMディスク等における欠陥処理動作(ドライブ側の処理)の一例を説明する。最初にたとえば制御部220内のMPUに対して、現在ドライブに装填されている媒体(たとえばDVD-RAMディスク)201に記録する情報の先頭論理ブロック番号LBNおよび記録情報のファイルサイズを指定する。すると、制御部220のMPUは、指定された先頭論理ブロック番号LBNから、記録する情報の先頭論理セクタ番号LSNを算出する。こうして算出された先頭論理セクタ番号LSNおよび指定されたファイルサイズから、情報記憶媒体(光ディスク)201への書き込み論理セクタ番号が定まる。

【0226】次に制御部220のMPUはDVD-RAMディスク201の指定アドレスに記録情報ファイルを書き込むとともに、ディスク201上の欠陥を調査する。

【0227】このファイル書き込み中に欠陥が検出されなければ、記録情報ファイルが所定の論理セクタ番号に異常なく(つまりエラーが発生せずに)記録されたことになり、記録処理が正常に完了する。

【0228】一方、ファイル書込中に欠陥が検出されれば、所定の交替処理（たとえばリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）が実行される。この交替処理後、新たに検出された欠陥がディスクのLead-in Area 607 のDMA 1/DMA 2 663 および Lead-out Area 609 のDMA 3/DMA 4 691 に追加登録される。情報記憶媒体（光ディスク）201へのDMA 1/DMA 2 663 およびDMA 3/DMA 4 691 の追加登録後、このDMA 1/DMA 2 663 およびDMA 3/DMA 4 691 の登録内容に基づいて、変換表の内容が修正される。

【0229】次に、図17から図22ではFile System の一種であるUDFについて説明する。

【0230】[A-1]…UDFとはユニバーサルディスクフォーマット（Universal Disk Format）の略で、主にディスク状情報記憶媒体における“ファイル管理方法に関する規約”を示す。CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-Video、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAMは“ISO 9660”で規格化されたUDFフォーマットを採用している。

【0231】ファイル管理方法としては基本的にルートディレクトリー（Root Directory）を親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイル・システムを前提としている。ここでは主にDVD-RAM規格（File System Specifications）に準拠したUDFフォーマットについての説明を行うが、この説明内容の多くの部分はDVD-ROM規格内容とも一致している。

【0232】[A-2]…UDFの概要

[A-2-1] 情報記憶媒体へのファイル情報記録内容
情報記憶媒体に情報を記録する場合、情報のまとまりを“ファイルデータ”（File Data）と呼び、ファイルデータ単位で記録を行う。他のファイルデータと識別するためファイルデータ毎に独自のファイル名が付加されている。共通な情報内容を持つ複数ファイルデータ毎にグループ化するとファイル管理とファイル検索が容易になる。この複数ファイルデータ毎のグループを“ディレクトリー”（Directory）または“フォルダー”（Folder）と呼ぶ。各ディレクトリー（フォルダー）毎に独自のディレクトリ名（フォルダー名）が付加される。更にその複数のディレクトリー（フォルダー）を集め、その上の階層のグループとして上位のディレクトリー（上位フォルダー）でまとめる事が出来る。ここではファイルデータとディレクトリー（フォルダ）を総称してファイル（File）と呼ぶ。

【0233】情報を記録する場合には、*ファイルデータの情報内容そのもの、*ファイルデータに対応したファイル名、*ファイルデータの保存場所（どのディレクトリーの下に記録するか）、に関する情報をすべて情報記憶媒体上に記録する。

【0234】また各ディレクトリー（フォルダー）に対する*ディレクトリ名（フォルダー名）、*各ディレクトリー（フォルダー）が属している位置（その親となる上位ディレクトリー（上位フォルダー）の位置）、に関する情報もすべて情報記憶媒体上に記録されている。

【0235】[A-2-2] 情報記憶媒体上での情報記録形式

情報記憶媒体上の全記録領域は2048Bytesを最小単位とする論理セクタに分割され、全論理セクタには論理セクタ番号が連番で付けられている。情報記憶媒体上に情報を記録する場合にはこの論理セクタ単位で情報が記録される。情報記憶媒体上での記録位置はこの情報を記録した論理セクタの論理セクタ番号で管理される。

【0236】図17、図18に示すようにファイル構成（File Structure）486とファイルデータ（File Data）487に関する情報が記録されている論理セクタは特に“論理ブロック”とも呼ばれ、論理セクタ番号（LSN）に連動して論理ブロック番号（LBN）が設定されている。（論理ブロックの長さは論理セクタと同様2048Bytesになっている。）

[A-2-3] 階層ファイル・システムを簡素化した一例

階層ファイル・システムを簡素化した一例を図19(a)に示す。UNIX、MacOS、MS-DOS、Windows等ほとんどのOSのファイル管理システムが図19(a)に示したようなツリー状の階層構造を持つ。

【0237】1個のディスクドライブ（例えば1台のHDDが複数のパーティションに区切られている場合には各パーティション単位を示す）毎にその全体の親となる1個のルートディレクトリー（Root Directory）401が存在し、その下にサブディレクトリー（SubDirectory）402が属している。このSubDirectory 402の中にFile Data 403が存在している。

【0238】実際にはこの例に限らずRoot Directory 401の直接下にFile Data 403が存在したり、複数のSubDirectory 402が直列につながった複雑な階層構造を持つ場合もある。

【0239】[A-2-4] 情報記憶媒体上ファイル管理情報の記録内容

ファイル管理情報は上述した論理ブロック単位で記録される。各論理ブロック内に記録される内容は主に

*ファイルに関する情報を示す記述文 File Identifier Descriptor (FID)…ファイル識別記述子；File Identifier Descriptor)…ファイルの種類やファイル名（Root Directory名、SubDirectory名、File Data名など）を記述している。

【0240】…FIDの中にそれに続くFile Dataのデータ内容や、Directoryの中味の記録場所を示す記述文（つまり該当ファイルに対応した以下に説明するF

E) の記録位置も記述されている。

【0241】* ファイル中味の記録位置を示す記述文 FE (ファイルエントリー; FileEntry) …File Data のデータ内容や、Directory (SubDirectory など) の中味に関する情報が記録されている情報記憶媒体上の位置 (論理ブロック番号)などを記述している。

【0242】File Identifier Descriptor の記述内容の抜粋を図24 (後述する) に示した。またその詳細の説明は “[B-4] File Identifier Descriptor” で行う。File Entry の記述内容の抜粋は図23 (後述する) に示し、その詳細な説明は “[B-3] File Entry” で行う。

【0243】次に、情報記憶媒体上の記録位置を示す記述文は、図20に示す ロングアロケーションディスクリプター (Long Allocation Descriptor) と図21に示す ショートアロケーションディスクリプター (Short Allocation Descriptor) を使っていている。それぞれの詳細説明は “[B-1-2] Long Allocation Descriptor” と “[B-1-3] Short Allocation Descriptor” で行う。

【0244】例として図19 (a) のファイル・システム構造の情報を情報記憶媒体に記録した時の記録内容を図19 (b) に示す。図19 (b) の記録内容は以下の通りとなる。

・論理ブロック番号 “1” の論理ブロックに Root Directory 401 の中味が示されている。

【0245】…図19 (a) の例では Root Directory 401 の中には Sub Directory 402 のみが入っているので、Root Directory 401 の中味として Sub Directory 402 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 404 で記載している。また図示して無いが同一論理ブロック内に Root Directory 401 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0246】…この Sub Directory 402 の File Identifier Descriptor 文 404 中に Sub Directory 402 の中味が何処に記録されているかを示す File Entry 文 405 の記録位置 (図19 (b) の例では2番目の論理ブロック) が Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(2)) されている。

・論理ブロック番号 “2” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている位置を示す File Entry 文 405 が記録されている。

【0247】…図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として実質的には、File Data 403 に関する情報が記述されている File Identifier Descriptor 文 406 の記録位置を示す事になる。

【0248】…File Entry 文中の Short Allocation Descriptor 文で3番目の論理ブロックに SubDirectory 402 の中味が記録されている事 (AD(3)) が記述され

ている。

・論理ブロック番号 “3” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている。

【0249】…図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として File Data 403 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 406 で記載されている。また図示して無いが同一論理ブロック内に Sub Directory 402 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0250】…File Data 403 に関する File Identifier Descriptor 文 406 の中にその File Data 403 の内容が何処に記録されている位置を示す FileEntry 文 407 の記録位置 (図19 (b) の例では4番目の論理ブロックに記録されている) が、Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(4)) されている。

・論理ブロック番号 “4” の論理ブロックに File Data 403 内容 408、409 が記録されている位置を示す File Entry 文 407 が記録されている。

【0251】…File Entry 文 407 内の Short Allocation Descriptor 文で File Data 403 内容 408、409 が5番目と6番目の論理ブロックに記録している事が記述 (AD(5),AD(6)) されている。

・論理ブロック番号 “5” の論理ブロックに File Data 403 内容情報 (a) 408 が記録されている。

・論理ブロック番号 “6” の論理ブロックに File Data 403 内容情報 (b) 409 が記録されている。

[A-2-5]

図19 (b) 情報に沿った File Data へのアクセス方法

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容” で簡単に説明したように File Identifier Descriptor 404、406 と File Entry 405、407 には、それに続く情報が記述してある論理ブロック番号が記述してある。Root Directory から階層を下りながら SubDirectory を経由して File Data へ到達するのと同様に、File Identifier Descriptor と File Entry 内に記述してある論理ブロック番号に従って情報記憶媒体上の論理ブロック内の情報を順次再生しながら File Data のデータ内容へアクセスする。

【0252】つまり図19 (b) に示した情報に対して File Data 403 へアクセスするには、まず始めに1番目の論理ブロック情報を読む。File Data 403 は Sub

Directory 402 の中に存在しているので、1番目の論理ブロック情報の中から SubDirectory 402 の File Identifier Descriptor 404 を探し、LAD(2)を読み取った後、それに従って2番目の論理ブロック情報を読む。2番目の論理ブロックには1個の File Entry 文しか記述していないので、その中の AD(3) を読み取り、3番目の論理ブロックへ移動する。3番目の論理ブロック

では File Data 403 に関して記述してある File Identifier Descriptor 406 を探し、LAD(4)を読み取る。LAD(4)に従い4番目の論理ブロックへ移動すると、そこには1個のFile Entry 文 407 しか記述していないので、AD(5)とAD(6)を読み取り、File Data 403 の内容が記録してある論理ブロック番号（5番目と6番目）を見付ける。

【0253】なおAD（*）、LAD（*）の内容については“[B] UDFの各記述文（Descriptor）の具体的内容説明”で詳細に説明する。

[A-3] UDFの特徴

[A-3-1] UDF特徴説明

以下にHDDやFDD、MOなどで使われているFATとの比較によりUDFの特徴を説明する。

1)（最小論理ブロックサイズ、最小論理セクタサイズなどの）最小単位が大きく、記録すべき情報量の多い映像情報や音楽情報の記録に向く。

【0254】…FATの論理セクタサイズが512Bytesに対して、UDFの論理セクタ（ブロック）サイズは2048Bytesと大きくなっている。

2) FATはファイルの情報記憶媒体への割り当て管理表（File AllocationTable）が情報記憶媒体上で局所的に集中記録されるのに対し、UDFではファイル管理情報をディスク上の任意の位置に分散記録できる。

【0255】…UDFではファイル管理情報やファイルデータに関するディスク上の記録位置は論理セクタ（ブロック）番号としてAllocation Descriptorに記述される。

【0256】*FATではファイル管理領域（File Allocation Table）で集中管理されているため頻繁にファイル構造の変更が必要な用途〔主に頻繁な書き換え用途〕に適している（集中箇所に記録されているので管理情報を書き換え易いため）。またファイル管理情報（File Allocation Table）の記録場所はあらかじめ決まっているので記録媒体の高い信頼性（欠陥領域が少ない事）が前提となる。

【0257】*UDFではファイル管理情報が分散配置されているので、ファイル構造の大幅な変更が少なく、階層の下の部分（主にRoot Directoryより下の部分）で後から新たなファイル構造を付け足して行く用途〔主に追記用途〕に適している（追記時には以前のファイル管理情報に対する変更箇所が少ないため）。また分散されたファイル管理情報の記録位置を任意に指定できるので、先天的な欠陥箇所を避けて記録する事が出来る。

【0258】ファイル管理情報を任意の位置に記録できるので全ファイル管理情報を一箇所に集めて記録し上記FATの利点も出せるので、より汎用性の高いファイルシステムと考えることが出来る。

【B】UDFの各記述文（Descriptor）の具体的内容説明

[B-1] 論理ブロック番号の記述文

[B-1-1] Allocation Descriptor

“[A-2-4]情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”に示したように File Identifier Descriptor や File Entry などの一部に含まれ、その後に続く情報が記録されている位置（論理ブロック番号）を示した記述文を Allocation Descriptor と呼ぶ。 Allocation Descriptor には以下に示す Long Allocation Descriptor と Short Allocation Descriptor がある。

[B-1-2] Long Allocation Descriptor

図20に示すように

- ・エクステント（Extent）の長さ 410 … 論理ブロック数を 4 Bytes で表示、
- ・Extent の位置 411 …該当する論理ブロック番号を 4 Bytes で表示、
- ・インプリメンテーション（Implementation Use）412 …演算処理に利用する情報で 8 Bytes で表示、などから構成される。この説明文では記述を簡素化して“LAD（論理ブロック番号）”で記述する。

[B-1-3] Short Allocation Descriptor

図21に示すように

- ・Extent の長さ 410 …論理ブロック数を 4 Bytes で表示、
- ・Extent の位置 411 …該当する論理ブロック番号を 4 Bytes で表示、のみで構成される。この説明文では記述を簡素化して“AD（論理ブロック番号）”で記述する。

【B-2】アンロケイティッドスペースエントリー（Unallocated Space Entry）図22に示すように情報記憶媒体上の“未記録状態の Extent 分布”をExtent毎にShort Allocation Descriptorで記述し、それを並べる記述文で、SpaceTable（図17、図18参照）に用いられる。具体的な内容としては

- ・Descriptor Tag 413 …記述内容の識別子を表し、この場合は“263”、
- ・ICB Tag 414 …ファイルタイプを示す、ICB Tag 内の File Type=1 は Unallocated Space Entry を意味し、File Type=4 は Directory、File Type=5 は File Data を表している。

40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1798 1799 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1898 1899 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1909 1910 1911 1912 1

録・再生・削除許可情報を示す、主にファイルのセキュリティ確保を目的として使われる。

・Allocation Descriptors 420…該当ファイルの中味が記録してある位置をExtent 每にShort Allocation Descriptor を並べて記述する、などが記述されている。

[B-4] File Identifier Descriptor

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明したようにファイル情報を記述した記述文。

[0260] 図24に示すように

・Descriptor Tag 421…記述内容の識別子を表し、この場合は“257”。

・ファイル特徴 (File Characteristics) 422…ファイルの種別を示し、Parent Directory, Directory, File Data, ファイル削除フラグのどれかを意味する。

・情報制御ブロック (Information Control Block) 423…このファイルに対応したFE位置がLong Allocation Descriptor で記述されている。

・File Identifier 424…ディレクトリ名またはファイル名。

・Padding 437…File Identifier Descriptor 全体の長さを調整するために付加されたダミー領域で、通常は全て“0”が記録されている。などが記述される。

[0261] [C] UDF に従って情報記憶媒体上に記録したファイル構造記述例

“[A-2] UDF の概要”で示した内容について具体的な例を用いて以下に詳細に説明する。

[0262] 図19(a)に対して、より一般的なファイル・システム構造例を図25に示す。括弧内は Directory の中身に関する情報または File Data のデータ内容が記録されている情報記憶媒体上の論理ブロック番号を示している。

[0263] 図25のファイル・システム構造の情報をUDF フォーマットに従って情報記憶媒体上に記録した例を図17、図18のファイル構成 (File Structure) 486に示す。

[0264] 情報記憶媒体上の未記録位置管理方法として

*スペースビットマップ (Space Bitmap) 方法…Space Bitmap Descriptor 470 を用いた、情報記憶媒体内記録領域の全論理ブロックに対してビットマップ的に“記録済み”または“未記録”的に立てる。

*スペーステーブル (Space Table) 方法…Unallocated Space Entry 471 の記述方式を用いて Short Allocation Descriptor の列記として未記録の全論理ブロック番号を記載している。の2方式が存在する。

[0265] 本実施の形態の説明では、説明のためわざと図17、図18に両方式を併記しているが、実際には両方が一緒に使われる（情報記憶媒体上に記録される）

ことはほとんど無く、どちらか一方のみ使われている。

[0266] 図17、図18に記述されている主なDescriptor の内容の概説は以下の通りである。

・Beginning Extended Area Descriptor 445…Volume Recognition Sequence の開始位置を示す。

・Volume Structure Descriptor 446…Volume の内容説明を記述。

・Boot Descriptor 447…ブート時の処理内容を記述。

・Terminating Extended Area Descriptor 448…Volume Recognition Sequence の終了位置を示す。

・Partition Descriptor 450…パーティション情報（サイズなど）を示す。DVD-RAM では1 Volume 当たり1 パーティション (Partition) を原則としている。

・Logical Volume Descriptor 454…論理ボリュームの内容を記述している。

・Anchor Volume Descriptor Pointer 458…情報記憶媒体記録領域内の MainVolume Descriptor Sequence 449 と Main Volume Descriptor Sequence 467 の記録位置を示している。

20 20 · Reserved (all 00h bytes) 459～465…特定のDescriptor を記録する論理セクタ番号を確保するため、その間に全て“0”を記録した調整領域を持たせている。

· Reserve Volume Descriptor Sequence 467…Main Volume Descriptor Sequence 449 に記録された情報のバックアップ領域。

[0267] [D] 再生時のファイルデータへのアクセス方法

図17、図18に示したファイル・システム情報を用いて例えば File DataH 432 (図25参照) のデータ内容を再生するための情報記憶媒体上のアクセス処理方法について説明する。

1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。

2) Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めてメインボリューム記述順 (Main Volume Descriptor Sequence) 449 領域内の論理ボリュームディスクリプター (Logical Volume Descriptor) 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に論理ボリュームコンテンツユース (Logical Volume Contents Use) 455 が記述されており、そこに“ファイルセットディスクリプター (File Set Descriptor) 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例では LAD(100) から 100 番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100 番目の論理ブロック (論理セクタ番号では 3

72番目になる)にアクセスし、File Set Descriptor 472を再生する。その中のRoot Directory ICB473にRoot Directory A 425に関するFile Entryが記録されている場所(論理ブロック番号)がLong Allocation Descriptor(図20)形式で記述してある(図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0268】Root Directory ICB 473 のLAD(102)に従い、

5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425に関するFile Entry 475を再生し、Root Directory A 425の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103))。

6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425の中身に関する情報を再生する。

【0269】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptorを探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(110))を読み取る。

7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関するFile Entry 480を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0270】File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(112))を読み取る。

9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(114))を読み取る。

11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位

置を読み取る。

12) File Data H 432 に関する File Entry 484 内に記述されている論理ブロック番号順に情報記憶媒体から情報を再生して File Data H 432 のデータ内容 489 を読み取る。

【0271】[E] 特定のファイルデータ内容変更方法 図17、図18に示したファイル・システム情報を用いて例えば File Data H 432 のデータ内容を変更する場合のアクセスも含めた処理方法について説明する。

1) File Data H 432 の変更前後のデータ内容の容量差を求め、その値を 2048 Bytes で割り、変更後のデータを記録するのに論理ブロックを何個追加使用するかまたは何個不要になるかを事前に計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート(Boot)領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート(Boot)時の処理が始まる。

【0272】特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor とも呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short AllocationDescriptor の形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている。(図17、図18の例ではAD(0))

4) 3)で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスする。Space Bitmap Descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する(Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3)で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスする。Space Table の USE(AD(*),AD(*),...,AD(*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0273】(Space Table 情報の書き換え処理)

* 実際の処理は“4)”か“4’)”かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

7) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0274】Root Directory ICB 473 のLAD(102)に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関するFile Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0275】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(110)) を読み取る。

10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関するFile Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0276】File Data H 432 は SubDirectoryF 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectoryF 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(112)) を読み取る。

12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectoryF 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File D 50

ata H 432 に関する File Identifier Descriptor を探し、そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(114)) を読み取る。

14) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関するFile Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

15) 4)か4')で追加登録した論理ブロック番号も加味して変更後の FileData H 432 のデータ内容489を記録する。

[F] 特定のファイルデータ/ディレクトリー消去処理方法

例として File Data H 432 または SubDirectory F 430 を消去する方法について説明する。情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めて Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0277】Root Directory ICB 473 のLAD(102)に従い、

5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関するFile Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0278】File Data H 432 はDirectory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する

る File Identifier Descriptorを探し、Directory D 428に関するFile Entryが記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(110))を読み取る。

7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428に関するFile Entry 480を再生し、Directory D 428の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428の中味に関する情報を再生する。

【0279】File Data H 432はSubDirectoryF 430の直接下に存在するので、SubDirectory F 430に関するFile Identifier Descriptorを探す。

《SubDirectory F 430を消去する場合には》SubDirectoryF 430に関するFile Identifier Descriptor内のFile Characteristics 422(図24)に“ファイル削除フラグ”を立てる。

【0280】SubDirectory F 430に関するFile Entryが記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(112))を読み取る。

9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430に関するFile Entry 482を再生し、SubDirectory F 430の中味に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430の中味に関する情報を再生し、File Data H 432に関するFile Identifier Descriptorを探す。

《File Data H 432を消去する場合には》File Data H 432に関するFile Identifier Descriptor内のFile Characteristics 422(図24)に“ファイル削除フラグ”を立てる。さらにそこからFile Data H 432に関するFile Entryが記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(114))を読み取る。

11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432に関するFile Entry 484を再生し、File Data H 432のデータ内容489が記録されている位置を読み取る。

《File Data H 432を消去する場合には》以下の方法でFile Data H 432のデータ内容489が記録されていた論理ブロックを解放する(その論理ブロックを未記録状態に登録する)。

12) 次にMain Volume Descriptor Sequence 449領域内のPartition Descriptor 450を再生し、その中に記述してあるPartition Contents Use 451の情報を読み取る。このPartition Contents Use 451(Partition Header Descriptorとも呼ぶ)の中にSpace TableもしくはSpace Bitmapの記録位置が示してある。

・Space Table位置はUnallocated Space Table 452の欄にShort AllocationDescriptorの形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(50))。また

・Space Bitmap位置はUnallocated Space Bitmap 453の欄にShort Allocation Descriptorの形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(0))。

13) 12)で読み取ったSpace Bitmapが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をSpace Bitmap Descriptor 470に書き換える。もしくは13')12)で読み取ったSpace Tableが記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をSpace Tableに書き換える。

* 実際の処理は“13)”か“13')”かどちらか一方の処理を行う。

《File Data H 432を消去する場合には》

12) 10)～11)と同じ手順を踏んでFile Data I 433のデータ内容490が記録されている位置を読み取る。

13) 次にMain Volume Descriptor Sequence 449領域内のPartition Descriptor 450を再生し、その中に記述してあるPartition Contents Use 451の情報を読み取る。このPartition Contents Use 451(Partition Header Descriptorとも呼ぶ)の中にSpace TableもしくはSpace Bitmapの記録位置が示してある。

・Space Table位置はUnallocated Space Table 452の欄にShort AllocationDescriptorの形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(50))。また

・Space Bitmap位置はUnallocated Space Bitmap 453の欄にShort Allocation Descriptorの形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(0))。

14) 13)で読み取ったSpace Bitmapが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスし、11)と12)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をSpace Bitmap Descriptor 470に書き換える。もしくは14')13)で読み取ったSpace Tableが記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスし、11)と12)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をSpace Tableに書き換える。

* 実際の処理は“14)”か“14')”かどちらか一方の処理を行う。

【0281】[G]ファイルデータ/ディレクトリーの追加処理

例としてSub Directory F 430の下に新たにファイルデータもしくはディレクトリーを追加する時のアクセス・追加処理方法について説明する。

1) ファイルデータを追加する場合には追加するファイルデータ内容の容量を調べ、その値を2048Byteで割り、ファイルデータを追加するために必要な論理

ブロック数を計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート(Boot)領域としてVolume Recognition Sequence 444領域内のBoot Descriptor 447の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447の記述内容に沿ってブート(Boot)時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor とも呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

- ・ Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short AllocationDescriptor の形式で記述されている(図17、図18の例ではAD(50))。また
- ・ Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている(図17、図18例ではAD(0))。

4) 3)で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスする。Space Bitmap Descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する(Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3)で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスする。Space Table の USE(AD(*),AD(*),...,AD(*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0282】(Space Table 情報の書き換え処理)

* 実際の処理は“4)”か“4’)”かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor(図20)形式で記述してある(図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録している)。

7) 100番目の論理ブロック(論理セクタ番号では400番目になる)にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所(論理ブロック番号)が Long Allocation Descriptor(図20)形式で記述してある(図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブ

ロックに記録してある)。

【0283】Root Directory ICB 473 の LAD(102)に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103))。

9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0284】Directory D 428 に関する File Identifier Descriptorを探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(110))を読み取る。

10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0285】Sub Directory F 430 に関する File Identifier Descriptorを探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号(図17、図18には図示して無いがLAD(112))を読み取る。

12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、Sub Directory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 の中身に関する情報内に新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーの File Identifier Descriptor を登録する。

14) 4)または4')で登録した論理ブロック番号位置にアクセスし、新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーに関する File Entry を記録する。

15) 4)の File Entry 内の Short Allocation Descriptor に示した論理ブロック番号位置にアクセスし、追加するディレクトリーに関する Parent Directory の File Identifier Descriptor もしくは追加するファイルデータのデータ内容を記録する。

【0286】図26(a)に示す映像情報や音楽情報の録再可能な情報記憶媒体(OpticalDisk 1001)に記録される情報の記録情報内容(データ構造)について、図27も参照しながら以下に説明する。

【0287】情報記憶媒体(Optical Disk 1001)上に記録される情報の概略的なデータ構造としては図26

(b) に示すように内周側 (Inner Side 1006) から順に

- ・光反射面が凹凸形状をした エンボスドデータゾーン (Embossed data Zone) と表面が平坦 (鏡面) な ミラーゾーン (Mirror Zone) と情報の書き換えが可能な リライタブルデータゾーン (Rewritable data Zone) を有したリードインエリア (Lead-in Area) 1002 ユーザーによる記録・書き換えが可能な Rewritable data Zone に記録され、オーディオアンドビデオデータ (Audio & Video Data) のファイルまたはボリューム全体に関する情報が記録されたボリュームアンドファイルマネジメントインフォメーション (Volume & File Manager Information) 1003 ユーザーによる記録・書き換えが可能な Rewritable data Zone からなるデータエリア (Data Area) 1004 情報の書き換えが可能な Rewritable data Zone で構成される リードアウトエリア (Lead-out Area) 1005 に分かれている。

【0288】 Lead-in Area 1002 の Embossed data Zone には

- ・DVD-ROM/-RAM/-R などのディスクタイプ、ディスクサイズ、記録密度、記録開始/記録終了位置を示す物理セクタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報、
- ・記録パワーと記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの記録・再生・消去特性に関する情報、
- ・製造番号などそれぞれ1枚ずつの情報記憶媒体の製造に関する情報、が事前に記録され、Lead-in Area 1002 の Rewritable data Zone と Lead-out Area 1005 の Rewritable data Zone にはそれぞれ
- ・各情報記憶媒体ごとの固有ディスク名記録領域、
- ・試し記録領域 (記録消去条件の確認用)、
- ・Data Area 1004 内の欠陥領域に関する管理情報記録領域、を持ち、上記領域へ情報記録再生装置による記録が可能になっている。

【0289】 Lead-in Area 1002 と Lead-out Area 1005 の間に挟まれた Data Area 1004 には図26(c) に示すように Computer Data と Audio & Video Data の混在記録が可能になっている。Computer Data と Audio & Video Data の記録順序、各記録情報サイズは任意で、コンピュータデータ (Computer Data) が記録されてある場所を Computer Data Area 1008、1010 と呼び Audio & Video Data が記録された領域を Audio & Video Data Area 1009 と名付ける。

【0290】 Audio & Video Data Area 1009 内に記録された情報のデータ構造は図26(d) のように

- ・コントロール情報のためのアンカーポインター コントロール情報 (Anchor Pointer for Control Information) 1015 : Audio & Video Data Area 1009 内の最初の位置に配置され、Audio & Video Data Area 1009 内

の Control Information 1011 が記録されている先頭位置 (先頭アドレス) を示す情報、

- ・コントロールインフォメーション (Control Information) 1011 : 録画 (録音)、再生、編集、検索 の各処理を行う時に必要な制御情報、
- ・ビデオオブジェクト (Video Objects) 1012 : Video Data 中身 (Contents) の録画情報、
- ・ピクチャーオブジェクト (Picture Objects) 1013 : Still画像、Slide画像などの静止画像情報、
- ・オーディオオブジェクト (Audio Objects) 1014 : Audio Data 中身 (Contents) の録音情報、
- ・サムネールオブジェクト (Thumbnail Objects) 1016 : Video Data 内の見たい場所を検索する場合、または編集時に利用されるサムネール (Thumbnail) などの情報、などから構成される。

【0291】 図26(d) の Video Objects 1012、Picture Objects 1013、Audio Objects 1014、Thumbnail Objects 1016 はそれぞれコンテンツ内容 (データ中身) 毎に分類した情報の集まり (グループ) を意味している。従って Audio & Video Data Area 1009 に記録された全ての映像情報は Video Objects 1012 に含まれ、全静止画像情報は Picture Objects 1013 に含まれ、全オーディオ・音声情報は Audio Objects 1014 に含まれ、映像情報の管理・検索に用いられる全サムネール情報は Thumbnail Objects 1016 に含まれる。

【0292】 なお、図27で示した VOB (Video Object) 1403 とは AV File 1401 内に記録された情報の塊 (まとまり) を示し、図26(d) の VideoObjects 1012 とは異なる定義になっている。類似した用語を用いているが、全く異なる意味で使用しているので注意が要する。

【0293】 さらに Control Information 1011 の内容は

- ・エープイデータコントロールインフォメーション (AVIData Control Information) 1101 : Video Objects 1012 内のデータ構造を管理し、また情報記憶媒体である Optical Disk 1001 上での記録位置に関する情報の管理情報、
- ・プレイバックコントロールインフォメーション (Playback Control Information) 1021 : 再生時に必要な制御情報、
- ・レコーディングコントロールインフォケーション (Recording Control Information) 1022 : 記録 (録画・録音) 時に必要な制御情報
- ・エディットコントロールインフォメーション (Edit Control Information) 1023 : 編集時に必要な制御情報、
- ・サムネールコントロールインフォメーション (Thumbnail Control Information) 1024 : Video Data 内の見たい場所検索用または編集用サムネール (Thumbnail)

Object)に関する管理情報、などを有している。
【0294】また図26(e)に示されているAV Data Control Information 1101内のデータ構造は

- ・アロケーションマップテーブル(Allocation Map Table) 1105: 情報記憶媒体(Optical Disk 1001)上の実際の配置に沿ったアドレス設定、既記録・未記録エリアの識別などに関する情報、

- ・ビデオタイトルセットインフォメーション(Video Title Set Information) 1106: 図27に示すようにAV File 1401内の全体的な情報内容を示し、各ビデオオブジェクト(VOB)間のつながり情報、管理・検索のための複数VOBのグルーピング情報やタイムマップテーブル(Time Map Table)などの時間情報、

- ・ビデオオブジェクトコントロールインフォメーション(Video Object Control Information) 1107: 図27(c)に示すようにAV File 1401内の各VOB個々に関する情報を示し、VOB毎の属性(特性)情報やVOB内個々のVOBUに関する情報、

- ・プログラムチェーンコントロールインフォメーション(PGC Control Information) 1103: 映像情報再生プログラム(シーケンス)に関する情報、

- ・セルプレイバックインフォメーション(Cell Playback Information) 1108: 再生時の映像情報基本単位のデータ構造に関する情報、から構成されている。

【0295】図26の(f)までを概観すると上記の内容になるが、個々の情報に対して以下に若干の説明補足を行う。Volume & File Manager Information 1003には

- ・Volume全体に関する情報、・含まれるPCデータのファイル数、AVデータに関するファイル数、・記録レイヤー情報、などに関する情報が記録されている。特に記録レイヤー情報として・構成レイヤー数(例: RAM/Rom2層ディスク1枚は2レイヤー、ROM2層ディスク1枚も2レイヤー、片面ディスクn枚はnレイヤーとしてカウントする)、・各レイヤー毎に割り付けた論理セクタ番号範囲テーブル(各レイヤー毎の容量)、・各レイヤー毎の特性(例:DVD-RAMディスク、RAM/Rom2層ディスクのRAM部、CD-ROM、CD-Rなど)、・各レイヤー毎のRAM領域でのZone単位での割付け論理セクタ番号範囲テーブル(各レイヤー毎の書き換え可能領域容量情報も含む)、・各レイヤー毎の独自のID情報

(…多連ディスクバック内のディスク交換を発見するため)、が記録され、多連ディスクバックやRAM/Rom2層ディスクに対しても連続した論理セクタ番号を設定して1個の大きなVolume空間として扱えるようになっている。

【0296】Playback Control Information 1021では

- ・PGCを統合した再生シーケンスに関する情報、
- ・上記に関連して情報記憶媒体をVTRやDVC

のように一本のテープと見なした擬似的記録位置を示す情報(記録された全てのCellを連続して再生するシーケンス)、・異なる映像情報を持つ複数画面同時再生に関する情報、・検索情報(…検索カテゴリー毎に対応するCell IDとそのCell内の開始時刻のテーブルが記録され、ユーザーがカテゴリーを選択して該当映像情報への直接アクセスを可能にする情報)などが記録されている。またRecording Control Information 1022には・番組予約録画情報などが記録されている。更にEdit Control Information 1023では・各PGC単位の特殊編集情報(…該当時間設定情報と特殊編集内容がEDL情報として記載されている)、・ファイル変換情報(…AVファイル内の特定部分をAVIファイルなどのPC上で特殊編集を行える、ファイルに変換し、変換後のファイルを格納する場所を指定)、が記録されている。またThumbnail Control Information 1024には・Thumbnail Objects 1016に関する管理情報(…Audio & Video Data Area 1009内での1枚毎のサムネール画像の記録場所と各サムネール画像が関係するVOBまたはCellの指定情報、各サムネール画像が関係するVOBまたはCell内の場所情報など)(VOB、Cellに付いては図27の内容説明場所で詳細に説明する)、が記載されている。

【0297】図26(b)のData Area 1004内に記録される全情報はファイル単位で記録され、各データファイル間の関係はディレクトリ構造により管理されている(図28参照)。

【0298】ルートディレクトリ1450の下には記録されるファイル内容毎に分類が容易なように複数のサブディレクトリ1451が設置されている。図26(c)のComputer Data Area 1008、1010に記録されるComputer Dataに関する各データファイルは、ディレクトリ構造のComputer Data保存用サブディレクトリ1457の下に記録され、Audio & Video Data Area 1009に記録されるAudio & Video DataはリライタブルビデオタイトルセットRWV_TS1452の下に記録される。またDVDVideoディスクに記録されている映像情報を図26(a)にコピーする場合にはビデオタイトルセットVIDEO_TS1455とオーディオタイトルセットAUDIO_TS1456の下にコピーする。

【0299】図26(d)のControl Information 1011情報は録再ビデオ管理データとして1個のファイルとして記録される。図28の実施の形態ではそのファイル名はRWVIDEO_CONTROL.IFOと名付けている。更にバックアップ用に同一の情報をRWVIDEO_CONTROL.BUPと言うファイル名で記録してある。このRWVIDEO_CONTROL.IFOとRWVIDEO_CONTROL.BUP 2ファイルは従来のコンピューター用ファイルとして取り扱う。

【0300】図28の構造では図26(d)のVideo Objects 1012に属する全映像情報データはRWVIDEO.VOBと言うファイル名のVideo Objects File 1447にまとめて記録されている。つまり図26(d)のVideo Objects 1012に属する全映像情報データは図27(b)に示すように1個のVTS(Video Title Set 1402)内で連続に結合され、Video Objects File 1447と言う1個のファイル内に連続して記録される。(すなわちPTT(Part_of_Title)1407、1408毎にファイルを分割する事無く、全て1個のファイル内にまとめて記録される。)

またPicture Objects 1013に属する全静止画像情報データはRWPICTURE.POBと言うファイル名のPicture Objects File 1448内にまとめて記録される。Picture Objects 1013内には複数の静止画像情報が含まれている。ディジタルカメラでは1枚の静止画像毎に別々のファイルとして記録する記録形式を採用しているが、本発明実施の形態ではディジタルカメラの記録形式とは異なり、Picture Objects 1013内に含まれる複数の静止画像全てを図27と同様な形式で連続的につなぎ、RWPICTURE.POBと言うファイル名の1枚のPicture Objects File 1448内にまとめて記録する所に本発明実施の形態の特徴がある。

【0301】同様にAudio Objects 1014に属する全音声情報もRWAUDIO.AOBと言うファイル名の1個のAudio Objects File 1449内にまとめて記録され、Thumbnail Objects 1016に属する全サムネール情報もRWTUMBNAIL.TOBと言う名のThumbnail Objects File 1458内にまとめて記録される。

【0302】なおVideo Objects File 1447、Picture Objects File 1448、Audio Objects File 1449、Thumbnail Objects File 1458は全てAV File 1401として取り扱われる。

【0303】図26には図示していないが、映像の録画再生時に利用できる録再付加情報1454を同時に記録することができ、その情報はまとめて1個のファイルとして記録され、図28の実施の形態ではRWADD.DATと言うファイル名が付いている。AV File内のデータ構造は図27に示す。図27(b)に示すようにAV File 1401全体で1個のPGS(Program Set)1402を構成している。PGS(Program Set)1402の中はAudio & Video Dataの内容やAV File 1401内に記録された情報の順序に沿って分離された複数のVOB("Video Object")1403、1404、1405の集まりから成り立っている。

【0304】図27(d)のVOB(Video Object)1403、1404、1405はAV File 1401内に記録されるAudio & Video Dataのまとまりとして定義され、映像情報/静止画像情報/オーディ

オ情報/サムネール情報などの分類項目的色彩の強い図26(d)に示したVideo Objects 1012とは異なる定義内容を有する。従って図27(d)のVOB(Video Object)1403、1404、1405の中にVideo Objects 1012に分類される情報が記録されているだけでなく、図26に示すようにPicture Objects 1013やAudio Objects 1014、Thumbnail Objects 1016に分類される情報も記録される。

【0305】各VOB 1403、1404、1405内に記録された情報内容(コンテンツ)を元に関連性のあるVOB毎にグルーピングを行い、各グループ毎にPG(プログラム:Program)1407、1408としてまとめられている。つまりPG 1407、1408は1個または複数個のVOBの集合体として構成される。図27(c)の実施の形態ではVOB 1404とVOB 1405の2個のVOBでPG(Program)1408が構成され、PG(Program)1407は1個のVOBのみから構成されている。

【0306】映像情報の最小基本単位をVOBU(Video Object Unit)1411～1414と呼び、VOB 1403～1405内のデータは図27(e)に示すようにこのVOBU 1411～1414の集合体として構成される。Video Object 1012での映像情報圧縮技術にMPEG1あるいはMPEG2を使用している場合が多い。MPEGでは映像情報をおよそ0.5秒刻みでGOPと呼ばれるグループに分け、このGOP単位で映像情報の圧縮を行っている。このGOPとほぼ同じサイズでGOPに同期してVOBU(Video Object Unit)1411～1414の映像情報圧縮単位を形成している。

【0307】さらにこのVOBU 1411～1414はそれぞれ2048Bytes単位のSector1431～1437毎に分割されて記録される。各Sector 1431～1437には、それぞれPack構造の形式を持って記録され、Pack毎に生の映像情報、副映像情報、音声情報、ダミー情報がそれぞれV_PCK(Video Pack)1421,1425,1426,1427、S_PCK(Sub-picture Pack)1422、A_PCK(Audio Pack)1423、DM_PCK(Dummy Pack)1424というバックの形で記録されている。各バック(Pack)の先頭には14Bytesのバックヘッダー(Pack Header)を持つため、各Pack内に記録される情報量は2034Bytesになっている。

【0308】ここでDM_PCK(Dummy Pack)1424は

・録画後の追記情報の事後追加用(…アフレコをAudio Packの中に入れてDummy Packと交換するメモ情報を副映像情報(Sub-picture Pack内)に挿入してDummy Packと交換等)、などの使用目的で事前に挿入されている。

【0309】図26(a)に示した情報記憶媒体(Opt

ical Disk 1001)の一例であるDVD-RAMディスクの記録領域は複数のセクタ(Sector)に分割されている。1セクタ当たり2048Bytesのデータ量を記録できる。このDVD-RAMディスクではセクタ(2048Bytes)単位での記録・再生を行う。従って情報記憶媒体(Optical Disk 1001)としてDVD-RAMディスクを用いた場合、図27(f)に示すように各PackはSector 1431～1437単位で記録される。

【0310】図27(b)と(d)に示すようにAV File 1401内の全VOB 1403～1405の一連のつながりでVTS(Video Title Set)1402が構成されている。それに対してPlayback Control Information 1021に記述された再生手順では任意のVOB内のしかも任意の範囲を指定し、しかも任意の再生順番で再生することが可能となっている。再生時の映像情報基本単位をセル(Cell)1441、1442、1443と呼ぶ。Cell 1441、1442、1443は任意のVOB内のしかも任意の範囲を指定する事ができるが、VOBをまたがって指定する事はできない(1個のCellで複数のVOBをつないで範囲を設定できない)。

【0311】図27(g)の実施の形態では、Cell 1441はVOB 1403内の1個のVOBU 1412を指定し、Cell 1442は1個のVOB 1404全体を指定し、Cell 1443はVOBU 1414内の特定のパック(V_PCK 1427)のみの範囲を指定している。

【0312】また映像情報再生シーケンスを示す情報はPGC(Program Chain)1446により設定され、この再生シーケンスは1個のCell指定、もしくは複数のCellのつながり情報により記述される。例えば図27(h)の実施の形態ではPGC(Program Chain)1446はCell 1441とCell 1442とCell 1443のつながりとして再生プログラムを構成している。(CellとPGCの関係についての詳細説明は後述する。)

図29と、図30とを用いてPlayback Control Information 1021内容について説明する。Playback Control Information 1021内のPGC(Program Chain)Control Information 1103は図29に示されるデータ構造を持ち、PGCとCellによって再生順序が決定される。PCCは、Cellの再生順序を指定した一連の再生を実行する単位を示す。Cellは、図27(f)に示したように各VOB内の再生データを開始アドレスと終了アドレスで指定した再生区間を示す。

【0313】PGC制御情報(PGC Control Information)1103は、PGC情報管理情報(PGC Information Management Information)1052、1つ以上のPCC情報サーチボインタ(Search Pointer of PGC Information)1053

、1054及びPGC情報(PGC Information)1055、1056、1057から構成される。

【0314】PGC Information Management Information 1052には、PGCの数を示す情報(Number of PGC Information)が含まれる。Search Pointer of PGC Information 1053、1054は、各PGC Informationの先頭をポイントしており、サーチを容易にする。PGC Information 1055、1056、1057は、PGC General Information 1061及び1つ以上のCell Playback Information 1062、1063から成る。PGC General Information 1061には、PGCの再生時間やCellの数を示す情報(Number of Cell Playback Information)が含まれる。

【0315】図30のように再生データをCellとしてCell-AからCell-Fまでの再生区間で指定され、各PGCにおいてPCC Informationが定義されている。

(1) PGC#1は、連続する再生区間を指定したCellで構成される例を示し、その再生順序はCell-A→Cell-B→Cell-Cとなる。

(2) PGC#2は、断続された再生区間を指定したCellで構成される例を示し、その再生順序はCell-D→Cell-E→Cell-Fとなる。

(3) PGC#3は、再生方向や重複再生に関わらず飛び飛びに再生可能である例を示し、その再生順序はCell-E→Cell-A→Cell-D→Cell-B→Cell-Cとなる。

【0316】図31に本発明実施の形態における録画再生アプリケーションソフト側でAV File内に未使用領域を設定する場合の映像情報記録位置の設定方法について説明する。始め図31(a)に示す状態だったとする。LB_NがDからEまでを部分消去した場合、本発明の実施の形態ではAVファイル#1内に未使用領域を持つため図31(b)に示すようにAVファイルのファイルサイズは変化しない。従ってAVファイルに対するFile EntryはFE(A D(C))のまま変化しない。従って新たにPCファイルを記録した場合にもAVファイル#1の間の未使用領域の場所にPCファイルが入り込む事が無い。次に録画による映像情報の追記録を行った場合にはLB_NがDからEまでの未使用領域に追記録情報が入り、追記録領域に変化する。このように本発明のAV File内に未使用領域を設定する方法では少量での部分消去、録画による追記録に対していちいちUDFのファイルシステム情報を変更する必要が無く、ファイルシステム上の処理が楽になる。さらに録画すべき映像情報が増えた場合にはAVファイルサイズが広がる。

図31(c)のLB_NがBからCの範囲の未記録領域がビデオファイル#1に吸収される。図31(c)でのビデオファイルのExtentがAD(C)1個だったのに対して図31(d)ではAD(A)のExtentが1個増え、File EntryがFE(A D(C), A D(B))となる。

【0317】図32に本発明におけるAVファイル内のLB_NとAV Addressの関係を示す。AV File 1400

1の情報は図32(a)に示すように情報記憶媒体上に物理的に点在して記録されている。今AV File 1401がExtent# α 3166、Extent # γ 3168、Extent # δ 3169に分散記録され、File Entry上でエントリー順がExtent # δ 3169、Extent # γ 3168、Extent # α 3166に設定された場合を考える。録再アブリ1が管理するAV Addressは情報記憶媒体上の記録位置には全く無関係にFile Entryに登録されたExtentを連続的に接続し、しかもFile Entry上でのエントリー順が若い順に小さなAV Address値を設定したものである。AV Addressは、Extentにより管理されることになる。例えばExtent # γ 3168の最初のセクタのLBN値は図32(a)に示すように“c”で、最後のセクタのLBN値が“d-1”だった場合、同様のセクタのAV Address値は図32(b)に示すようにそれぞれ“f-e”、“(f-e)+ (d-c)-1”となる。

【0318】AV File 1401内的一部を消去するとその部分は“未使用VOB#A 3173”となり、録再アブリ上で図33、図34のように管理される（すなわちFile System 2上でのExtentの解放（削除処理）は行わない）。図33では、VOB#1の中央部分が削除された場合を示している。そして、図34には、図33のようにVOBが削除された場合の、管理状態を示している。つまりVOB情報の数、未使用VOB情報の数、タイプ、データサイズ、先頭位置のAV Addressの例を示している。つまり、右側の欄に示すように管理内容が書き換えられる。従って、以後の再生、消去、追加書き込みの場合は、この管理情報が参照されてアドレス管理が行われる。

【0319】映像情報は従来のコンピューター情報と異なり、記録時の連続性の保証が必須条件となる。以下にこの記録時の連続性を阻害する理由の説明と、記録時の連続性を保証する方法について説明する。

【0320】図35には、記録時の連続性を説明するための記録系システム概念図を示す。外部から送られてきた映像情報はバッファーメモリ（半導体メモリ）BM219に一時保管される。粗アクセス1334と密アクセス1333動作により光学ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録位置へ到達すると、上記バッファーメモリ（半導体メモリ）BM219に一時保管された映像情報が光学ヘッド202を経由して情報記憶媒体201上に記録される。バッファーメモリ（半導体メモリ）BM219から光学ヘッド202へ送られる映像情報の転送レートをここでは物理転送レート（PTR: Physical Transmission Rate）1387と定義する。外部からバッファーメモリ（半導体メモリ）BM219へ転送される映像情報の転送レートの平均値をシステム転送レート（STR: System Transmission Rate）1388とここで定義する。一般には物理転送レートPTRとシステム転送レ

ートSTRとは異なる値になっている。

【0321】情報記憶媒体201上の異なる場所に順次映像情報を記録するには光学ヘッド202の集光スポット位置を移動させるアクセス操作が必要となる。大きな移動に対しては光学ヘッド202全体を動かす粗アクセス1334を行い、微少距離の移動には図示していないがレーザー光集光用の対物レンズのみを動かす密アクセス1333を行う。

【0322】図36と図37は、外部から転送されて来る映像情報に対して光学ヘッド202のアクセス制御を行いながら情報記憶媒体201上の所定位置に順次映像情報を記録する場合のバッファーメモリ（半導体メモリ）BM219内に一時的に保存される映像情報量の時間的推移を示す。一般にシステム転送レートSTRより物理転送レートPTRの方が速いので映像情報記録時間1393、1397、1398の期間ではバッファーメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は減少し続ける。バッファーメモリ219内に一時保管される映像情報量が“0”になる。その時には連続的に転送されて来る映像情報はバッファーメモリ219内に一時保管される事無くそのまま連続的に情報記憶媒体201上に記録され、バッファーメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は“0”的状態のまま推移する。

【0323】次にそれに続けて情報記憶媒体201上の別位置に映像情報を記録する場合には、記録動作に先立ち光学ヘッド202のアクセス処理が実行される。光学ヘッド202のアクセス期間として図37に示すように粗アクセス時間1348、1376、密アクセス時間1342、1343と情報記憶媒体201の回転待ち時間1345、1346の3種類の時間が必要となる。この期間は情報記憶媒体201への記録処理が行われないので、この期間の物理転送レートPTR1387は実質的に“0”的状態になっている。それに反して外部からバッファーメモリ（半導体メモリ）BM219へ送られる映像情報の平均システム転送レートSTR1388は不变に保たれるため、バッファーメモリ（半導体メモリ）BM219内の映像情報一時保存量1341は増加の一途をたどる。

【0324】光学ヘッド202のアクセスが完了し、再度情報記憶媒体201への記録処理を開始する（映像情報記録時間1397、1398の期間）とバッファーメモリ（半導体メモリ）BM219内の映像情報一時保存量1341はふたたび減少する。この減少勾配は〔平均ジグザグ転送レートSTR1332〕-〔物理転送レートPTR1331〕で決まる。

【0325】その後、情報記憶媒体上の記録位置の近傍位置に再度アクセスする場合には密アクセスのみでアクセス可能なので密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、

1369、1370のみが必要となる。

【0326】このように連続記録を可能にする条件として“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することが出来る。以上は連続記録について説明したが、連続再生を可能にする条件も上述した内容と類似の理由から“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することが出来る。

【0327】連続記録を絶対的に不可能にするアクセス回数条件について図36を用いて説明する。最もアクセス頻度の高い場合は図36のように映像情報記録時間1393が非常に短く、密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、1369、1370のみが連続して続く場合になる。この場合には物理転送レートPTR1387がどんなに早くても記録連続性の確保が不可能になる。今バッファーメモリー219の容量をBMで表すとBM÷STRの期間でバッファーメモリー219内の一時保管映像情報が満杯となり、新たに転送されて来た映像情報をバッファーメモリー(半導体メモリー)219内への一時保管が不可能となる。その結果、バッファーメモリー(半導体メモリー)219内への一時保管が不可能となる。

$$\begin{aligned} & \text{STR} \times (\sum (\text{SAT}_i + \text{JAT}_i + \text{MWT}_i)) \\ & \text{STR} \times n \times (\text{SAT}_a + \text{JAT}_a + \text{MWT}_a) \end{aligned} \quad (1)$$

となる。この値とn回アクセスして映像情報記録時にバッファーメモリー219から情報記憶媒体201へ転送※

$$(\text{PTR} - \text{STR}) \times \sum \text{DWT}_i \quad (\text{PTR} - \text{STR}) \times n \cdot \text{DWT}_a \quad (2)$$

との間で

$$\begin{aligned} & (\text{PTR} - \text{STR}) \times n \cdot \text{DWT}_a \geq \\ & \text{STR} \times n \times (\text{SAT}_a + \text{JAT}_a + \text{MWT}_a) \quad \text{すなわち} \\ & (\text{PTR} - \text{STR}) \times \text{DWT}_a \geq \\ & \text{STR} \times (\text{SAT}_a + \text{JAT}_a + \text{MWT}_a) \end{aligned} \quad (3)$$

の関係にある時に外部システム側から見た映像情報記録時の連続性が確保される。ここで1回のアクセスに必要★

$$\begin{aligned} & \text{Ta} = \text{SAT}_a + \text{JAT}_a + \text{MWT}_a \quad (4) \text{ となるので、(3) 式は} \\ & (\text{PTR} - \text{STR}) \times \text{DWT}_a \geq \text{STR} \times \text{Ta} \quad (5) \end{aligned}$$

と変形される。本発明では一回のアクセス後に連続記録するデーターサイズの下限値に制限を加えて平均アクセス回数を減らす所に大きな特徴がある。一回のアクセス☆

$$\text{DWT}_a \geq \text{STR} \times \text{Ta} / (\text{PTR} - \text{STR}) \quad (6) \text{ と変形できる。}$$

Contiguous Data Area サイズCDASは

$$\text{CDAS} = \text{DWT}_a \times \text{PTR} \quad (7)$$

で求まるので、(6)式と(7)式から

$$\text{CDAS} \geq \text{STR} \times \text{PTR} \times \text{Ta} / (\text{PTR} - \text{STR}) \quad (8)$$

となる。(8)式から連続記録を可能にするためのContiguous Data Area サイズの下限値を規定できる。粗ア◆

今仮にSATa 200 ms (9)を仮定する。前述したように例えばM

WTa 18 ms、JATa 5 msを計算を使う。

2.6 GB DVD-RAMでは

*導体メモリー)219内への一時保管がなされなかった分の映像情報が連続記録出来なくなる。

【0328】図39に示すように映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れ、グローバルを見てバッファーメモリー219内の一時保管映像情報がほぼ一定に保たれている場合にはバッファーメモリー219内の一時保管映像情報が溢れる事無く外部システムから見た映像情報記録の連続性が確保される。各粗アクセス時間をSATi(対物レンズのSeek Access Time)、n回アクセス後の平均粗アクセス時間をSATaとし、各アクセス毎の映像情報記録時間をDWTi(Data Write Time)、n回アクセス後の平均値として求めた1回毎のアクセス後に情報記憶媒体上に映像情報を記録する平均的な映像情報記録時間をDWTaとする。また1回毎の回転待ち時間をMWTi(Spindle Motor Wait Time)とし、n回アクセス後の平均回転待ち時間をMWTaとする。

【0329】n回アクセスした場合の全アクセス期間での外部からバッファーメモリー219へ転送される映像情報データー量は

$$\begin{aligned} & \text{STR} \times (\sum (\text{SAT}_i + \text{JAT}_i + \text{MWT}_i)) \\ & \text{STR} \times n \times (\text{SAT}_a + \text{JAT}_a + \text{MWT}_a) \end{aligned} \quad (1)$$

※された映像情報量

$$(\text{PTR} - \text{STR}) \times \sum \text{DWT}_i \quad (\text{PTR} - \text{STR}) \times n \cdot \text{DWT}_a \quad (2)$$

★な平均時間をTaとすると

☆後に情報記憶媒体上に連続記録するデーター領域を“Contiguous Data Area”と定義する。(5)式から

◆アクセス、密アクセスに必要な時間は情報記録再生装置の性能により大きく異なる。

今仮にSATa 200 ms (9)を仮定する。前述したように例えばM

WTa 18 ms、JATa 5 msを計算使う。

65

66

$$TR = 11.08 \text{ Mbps} \quad (10)$$

である。MPEG2の平均転送レートが

$$STR = 4 \text{ Mbps} \quad (11)$$

の場合には上記の数値を(8)式に代入すると

$$CDAS \geq 1.4 \text{ Mbits} \quad (12)$$

を得る。また別の見積もりとして

$$SATA + JATA + MWTA = 1.5 \text{ 秒} \quad (13)$$

とした場合には(8)式から

$$CDAS \geq 9.4 \text{ Mbits} \quad (14)$$

となる。また録再DVDの規格上では MPEG2の最大転送レートとして

$$STR = 8 \text{ Mbps} \quad (15)$$

以下になるように規定しているので、(15)式の値を(8)式に代入すると

$$CDAS \geq 43.2 \text{ Mbits} \quad 5.4 \text{ MBytes} \quad (16)$$

を得る。

【0330】上記の Contiguous Data Area 境界位置の管理を録再アプリ1上で行い、図26(f)に示した Allocation Map Table 1105内に図38のようなデータ構造を持たせる事により境界位置情報管理を行っている。

【0331】既に図16を用いて情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え方法としての Linear Replacement と Skipping Replacement の比較説明を行った。ここでは各交替処理時のLBN (Logical Block Number) 設定方法の比較を重点的に説明する。既に説明したように情報記憶媒体上の全記録領域は2048バイト毎のセクターに分割され、全セクターにはあらかじめ物理的にセクターパン号 (PSN : Physical Sector Number) が付与されている。このPSNは図6で説明したように情報記録再生装置 (ODD : Optical Disk Drive) 3により管理されている。

【0332】図39(β)に示すように Linear Replacement 法では代替え領域3455の設定場所は Spare Area 724内に限られており、任意の場所に設定することは出来ない。情報記憶媒体上に欠陥領域が一ヶ所も存在しない場合には、User Area 723内の全セクターに対してLBNが割り振られ、Spare Area 724内のセクターにはLBNは設定されて無い。User Area 723内にECCブロック単位の欠陥領域3451が発生するとこの場所でのLBNの設定は外され(3461)、そのLBN値が代替え領域3455内の各セクターに設定される。図39(β)の例では記録領域3441の先頭セクターのPSNとして“b”、LBNとして“a”的値がそれぞれ設定されている。同様に記録領域3442の先頭セクターのPSNは“b+32”、LBNは“a+32”が設定されている。情報記憶媒体上に記録すべきデータとして図39(α)に示すように記録データ#1、記録データ#2、記録データ#3が存在したとき、記録領域3441には記録データ#1が記録され、記録領域3442には記録データ#3が記録される。記録領域3441と3442に挟まれ、先頭セク

20

30

40

50

ターのPSNが“b+16”で始まる領域が欠陥領域3451だった場合には、ここにはデーターが記録されないと共にLBNも設定されない。その代わり Spare Area 724内の先頭セクターのPSNが“d”で始まる代替え領域3455に記録データー#2が記録されると共に先頭セクター“a+16”で始まるLBNが設定される。

【0333】図6に示すように File System 2が管理するアドレスはLBNであり、Linear Replacement法では欠陥領域3451を避けてLBNを設定しているので、File System 2には情報記憶媒体上の欠陥領域3451を意識させない事が Linear Replacement 法の特徴となっている。逆にこの方法の場合、File System 2側では全く情報記憶媒体上の欠陥領域3451に関する対応が取れないと言う欠点もある。

【0334】それに対して Skipping Replacement 法においては図39(γ)に示すように欠陥領域3452に対してもLBNを設定し、File System 2側でも情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対して対応が取れる(管理範囲内に入る)ようにした所に本発明の大きな特徴がある。図39(γ)の例では欠陥領域3452の先頭セクタのLBNは“a+16”と設定されている。また欠陥領域3452に対する代替え領域3456を User Area 723内の任意の位置に設定可能とした所に本発明の次の特徴がある。その結果、欠陥領域3452の直後に代替え領域3456を配置し、本来欠陥領域3452上に記録すべき記録データ#2をすぐに代替え領域3456内に記録できる。図39(β)に示す Linear Replacement 法では記録データ#2を記録するために光学ヘッドを Spare Area 724まで移動させる必要があり、光学ヘッドのアクセス時間が掛かっていた。それに對し Skipping Replacement 法では光学ヘッドのアクセスを不要とし、欠陥領域直後に記録データ#2を記録することが出来る。図39(γ)に示すように Skipping Replacement 法では Spare Area 724を使用せず、非記録領域3459として扱っている。図39(β)に示すような記録方法を行った場合は、光ヘッドの物理的移

動が頻繁に行われる。

【0335】これに対して、本発明の大きな特徴を示す図39に示した実施の形態のポイントとそれに対応した効果はA)欠陥領域3452に対してもLBNを設定する。

【0336】…図39(β)に示したLinear Replacement法や図16に示した欠陥処理方法では直接欠陥領域にLBNが付与されてないため、File System 2からは正確な欠陥領域は分からず。情報記憶媒体上に発生する欠陥量が少量の場合には図39(β)や図16に示すように欠陥管理を完全に情報記録再生装置3に任せることは可能である。また、Spare Areaのサイズを越えるような多量な欠陥が発生した場合、欠陥管理を情報記録再生装置3だけで行うと破綻が生じることになる。それに対し欠陥領域3452にLBNを設定し、File System 2側でも欠陥領域3452の場所が認知できるようになると、後で説明する記録手順のステップST3-05～-07に示すような方法で情報記録再生装置3とFile System 2が協調して欠陥処理に当たることが出来、情報記憶媒体上に多量な欠陥が発生した場合でも破綻なく連続して映像情報の記録を続ける事が出来る。B)User Area 723内に発生し、LBNを設定した欠陥領域3452はそのままLBN空間上に残存させておく。

【0337】…図39(β)に示したLinear Replacement法や同じSkipping Replacement法でもLBN設定方法として図16(c)のようにSpare Area 724内(情報記録に使用する延長領域743)にLBNを設定した場合、(初期記録時には問題が生じないが、)記録した情報を削除し、新たな情報を記録する時に問題が生じる。

【0338】すなわちFile System 2から見るとLBN空間上は全て連続したアドレスが設定されている(Spare Area 746に設定されたLBNはUser Area 723から物理的に離れた位置に配置された事をFile System 2は知らない)ので、File System 2はLBN空間上の連続した範囲に情報を記録しようとする。一度Spare Area 724内にLBNを設定してしまうと、情報記録再生装置3はFile System 2の指定に従って情報を情報記憶媒体上に記録しなければならず、記録時にSpare Area 724上のLBN設定場所へ移動して情報記録する必要が生じ、光学ヘッドのアクセス頻度が高まり、情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情報一時保存量が飽和し、その結果連続記録が不可能になる場合がある。

【0339】それに対して図39(γ)のように設定されるLBNが常にUser Area 723内に設定されると、情報削除後にその場所に別の情報を記録した場合に光学ヘッドの不必要的アクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。C)User Area 723内に発生した欠陥領域3452の直後に代替領域3456を設定する。

【0340】…上述したように図39(β)に示したL

inear Replacement法に比べて図39(γ)のSkipping Replacement法では欠陥領域直後に記録データ#2を記録することが出来、その結果光学ヘッドの不要なアクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。と言う所にある。

【0341】図33～図37で説明したように映像情報の連続記録を確保するためContiguous Data Area単位での記録、部分消去処理が必要となる。図40(a)のように既に記録された映像情報3511に対して少量の追加記録すべき映像情報3513を追加記録する場合、本発明では図40(b)のようにContiguous Data Area #3 3507を確保し、残りの部分を未使用領域3515として管理する。更に少量の追加記録すべき映像情報3514を追加記録する場合にはこの未使用領域3515の先頭位置から記録する。この未使用領域3516の先頭位置の管理方法として、実施の形態の内、LBN/ODD, LBN/ODD-PS, LBN/UDF, LBN/UDF-PS, LBN/UDF-CDA Fix, LBN/XXX, LBN/XXX-PSの実施の形態としてはInformation Length 3517情報を利用する。Information Length情報3517は、図41に示すようにFile Entry 3520内に記録されている。このInformation Length 3517とは図40(c)に示すようにAVファイル先頭から実際に記録された情報サイズを意味している。

【0342】本発明実施の形態によってはAVファイル内の部分消去時にContiguous DataAreaの対応が必要な実施の形態もある。本発明実施の形態の内、LBN/UDF, LBN/XXXでは、図42に示すようにAVファイル内の部分消去時にContiguous Data Areaの境界位置確保を行わず、消去したい部分を完全に消去処理する。図41のように消去したい部分であるVideo Object #B 3532がExtent #2(CDA:Contiguous Data Area #β)とExtent #4(CDA #δ)の一部を跨いでいる場合、消去後図42(b)のようにExtent #6 3546とExtent #7 3547のサイズがContiguous Data Area許容最小値より小さくなる。

【0343】それに対して実施の形態の内、XX、XX-PS, LBN/ODD, LBN/ODD-PSの各実施の形態では、では録再アプリ1側でContiguous Data Areaの境界位置管理を行う。すなわち図38に示すようにAllocation Map Table内にContiguous Data Areaの境界位置情報が記録されているので、Video Object #B 3532を消去する場合、録再アプリ1側でCDA #β 3536とCDA #δ 3538に掛かっている部分を未使用VOB 3552, 3553として新たに定義し、図33、図34に示すように未使用VOB #Aの情報3196と同じ形式でVideo Object Control Information内に追加登録する。この形態は、図43に示されている。

【0344】また実施の形態の内、LBN/UDF-CDA Fix、LBN/UDF-PS、LBN/XXX-PS の実施の形態では、File System 2側で Contiguous Data Area の境界位置管理を行う。LBN/UDF-CDA

Fix では情報記憶媒体上の全記録領域内であらかじめ CDA が図44に示すように分割されており、図45に示すように UDF の Volume Recognition Sequence 444 内のブート領域である Boot Descriptor 447 内に Contiguous Data Area の境界位置管理情報が記録されている。個々の CDA は個々の CDA Entry 3555、3556 として別々に管理され、サイズ 3557 と先頭 LBN 3558 が記録されている。LBN/UDF-PS、LBN/XXX-PS ではこのような事前情報を持たず、任意に CDA 領域を設定可能としている。

【0345】録再アプリ 1 側から消去すべき Video Object #B 3532 の先頭位置の AVAddress とデータサイズを指定されると File System 2 側で CDA #β と CDA #δ にかかっている部分消去場所を未使用 Extent 3548、3549 として AV ファイル内の File Entry 内に登録される。未使用 Extent 3548、3549 の識別情報は、図20あるいは図41(f) のように映像情報 (AV ファイル) の File Entry 3520 内の Allocation Descriptors 420 を Long Allocation Descriptor とし、Implementation Use 3528、412 内に属性として “未使用 Extent フラグ” を設定している。情報記憶媒体として DVD-RAM ディスクを用いた場合には図13に示すように ECC ブロック 502 単位での記録、部分削除処理が必要となる。従って ECC ブロック境界位置管理が必要となる。この場合、削除指定領域の境界位置と ECC ブロック境界位置管理がずれた時には図44(b) と同様に端数箇所に未使用 Extent 3548、3549 を設定し、図42(f) のように属性として “未使用 Extent フラグ” を付ける。

【0346】以上、CDA 境界位置確保と ECC ブロック境界位置確保のため、追加記録／部分消去時に設定する未使用領域設定方法に関する説明を図40から図45 を参照して説明した。

【0347】図46は、これ以外の実施の形態をまとめ記載した。図46の丸印 6 に示す実施の形態は Implementation Use 内に未使用領域開始 LBN を記録しており、同一場所に “未使用 Extent フラグ” を設定する前述した図41の実施の形態とは若干内容が異なっている。この発明の実施の形態の内、LBN/UDF と LBN/XXX における映像情報記録後の Extent 設定方法の違いについて図47と図48を用いて説明する。どちらも映像情報記録時に発見された情報記憶媒体上の欠陥領域に対して欠陥管理情報を情報記憶媒体上に記録する。LBN/UDF では欠陥管理情報を FileSystem 2 が管理する TDM という管理領域に記録する。LBN/UDF では FileSystem 2 上で欠陥管理を行っている

ため、欠陥領域 3566 を含めて Extent #4 3574 を設定 (図47(e)) 出来る。LBN/XXX では欠陥管理情報を情報記録再生装置 3 が管理する TDL と言う管理領域に記録し、欠陥領域 3566 を避けて Extent を設定 (図48) する。

【0348】図47、図48 のように欠陥領域 3566 を避けて Extent を設定した場合について考える。今図47、図48(e) の形で AV 情報が記録されていた後、

1. AV 情報記録完了後に欠陥領域 3566 に対応した LBN 場所に別の PC ファイルが記録される (この場合 Linear Replacement 処理が行われる)。
 2. さらに以前記録した AV ファイルを削除するため図47、図48(a) の Contiguous Data Area #B を削除する。
 3. 別の AV 情報を今削除した Contiguous Data Area #B の場所に記録すると言う処理が発生する可能性がある。この場合 LBN 空間上では欠陥領域 3566 に対応した LBN 場所に PC ファイルが既に記録されている。
- 【0349】本発明の実施例 LBN/XXX では図49に示すように既存 PC file 3582 をまたがって Contiguous Data Area 3593 を設定できる所にも大きな特徴が有る。具体的な設定方法については後述の図53 の説明場所に詳細に記述して有る。Contiguous Data Area 3593 の設定条件として本発明では
- a) Contiguous Data Area 3593 内に存在し得る既存 PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域 3586 の総数 Npc が (28) 式を満足すること。
 - b) 以前 Skipping Replacement 処理した欠陥領域 3586 を含む Contiguous Data Area 内の Skipping Replacement を必要とするトータル欠陥サイズ Lskip が (29) 式を満足すること。
 - c) Contiguous Data Area 3593 内に存在し得る既存 PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域 3586 を避けて Contiguous Data Area 内の次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時粗アクセス時間 1348、1376 を不用すること。
- 【0350】…光学ヘッドのアクセス時に粗アクセスが必要無い程度に既存 PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域 3586 サイズが小さいことと設定している。
- 【0351】Contiguous Data Area 3593 内に AV 情報を記録する場合、
- 1) Contiguous Data Area 3593 内に存在し得る既存 PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域 3586 を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時間と、
 - 2) 前回記録時に Skipping Replacement 処理した欠

陥領域3587と今回記録時に初めて発見された欠陥領域に対する Skipping 处理を行う期間と、は情報記憶媒体上にAV情報がまったく記録されない。よってこの期間内では情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情報一時保管量は図37の粗アクセス時間1348、密アクセス時間1343、回転待ち時間1346の期間と全く同様に増加の一途をたどる。従ってこの期間は図40の粗アクセス時間1348、密アクセス時間1343、回転待ち時間1346の期間と同列で扱うことが出来 *

$$\text{CDAS} \geq \text{STR} \times \text{PTR} \times (\text{Ta} + \text{Tskip}) / (\text{PTR} - \text{STR})$$

Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、以前 Linear Replacement 处理した欠陥領域3586を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時はトラックジャンプによるアクセスを行なうが、この時、粗アクセス時間1348、1376が※

$$\text{Pt} = 0.74 \mu\text{m}$$

1トラック当たりの最小データーサイズ

$$\text{Dt} = 17 \times 2 \text{k Bytes} = 34 \text{k Bytes} \quad (24)$$

から既存PC file 3582、以前 Linear Replacement ★ ★ t 处理した欠陥領域3586 1個当たりのサイズは
 $200 \div 0.74 \times 34 = 9190 \text{k Bytes} \quad (25)$

以下の必要がある。諸処のマージンを見越して考えると実際の許容最大サイズは(25)式の 1/4 の 2300 k Bytes以下が望ましい。上記条件を満足した場合には Contiguous Data Area 内の次の記録領域までのアクセスは、密アクセス時間1343と回転待ち時間1346のみを考慮に入れれば良い、1回のアクセスに必要☆

$$\text{Tpc} = \text{Npc} \times (\text{JATa} + \text{MWTA}) \quad (26)$$

となる。この時間も考慮に入れると(22)式は

$$\text{CDAS} \geq$$

$$\text{STR} \times \text{PTR} \times (\text{Ta} + \text{Tskip} + \text{Tpc}) / (\text{PTR} - \text{STR}) \quad (27)$$

と変形される。(10)(13)(15)の各値を用 ◆ ◆ いると

$$\begin{aligned} (\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} &= 20\% \text{とした時には } \text{CDAS} \geq 6.5 \text{ MBytes} \\ (\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} &= 10\% \text{とした時には } \text{CDAS} \geq 5.9 \text{ MBytes} \\ (\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} &= 5\% \text{とした時には } \text{CDAS} \geq 5.7 \text{ MBytes} \\ (\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} &= 3\% \text{とした時には } \text{CDAS} \geq 5.6 \text{ MBytes} \\ (\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} &= 1\% \text{とした時には } \text{CDAS} \geq 5.5 \text{ MBytes} \end{aligned}$$

となる。(27)式と(26)式から

$$\begin{aligned} \text{Npc} &\leq \{ [\text{CDAS} \times (\text{PTR} - \text{STR}) / (\text{STR} \times \text{PTR})] - \text{Ta} - \text{Tskip} \} / \\ &(\text{JATa} + \text{MWTA}) \end{aligned}$$

(28)(27)式と(21)式から

$$\text{Lskip} \leq \{ [\text{CDAS} \times (\text{PTR} - \text{STR}) / (\text{STR} \times \text{PTR})] - \text{Ta} - \text{Tpc} \} \times \text{PTR} \quad (29)$$

が導ける。

(28)(10)(13)(15)式の各値と MWTA * * 18 ms、JATa 5 ms を用いると
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 10\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 6$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 5\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 3$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 3\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 1$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 1\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 0$

* る。Contiguous Data Area 3593内で前回記録時に Skipping Replacement 处理した欠陥領域3587と今回の記録時に初めて発見され Skipping 处理が必要となる欠陥領域のトータルサイズを Lskip と定義する。

[0352] Lskip 箇所を通過する合計時間 Tskip は

$$\text{Tskip} = \text{Lskip} / \text{PTR} \quad (21)$$

となる。この条件を加味すると(8)式は

(22)と変形される。

※不必要的レベルまで既存 PC file 3582 サイズと以前 Linear Replacement 处理した欠陥領域3586 サイズを小さくする。一般的なDVD-RAM ドライブでは密アクセス時の対物レンズ移動距離は ± 200 μm 程度であり、DVD-RAMディスクのトラックピッチ

$$(23)$$

☆な密アクセス時間1343を JATa とし、回転待ち時間1346を MWTA とし、Contiguous Data Area 内の既存 PC file 3582 と以前 Linear Replacement 处理した欠陥領域3586の合計数を Npc とする上記領域を避けるために必要な合計アクセス時間 Tpc は

$$(26)$$

$$\begin{aligned} \text{Npc} &\leq \{ [\text{CDAS} \times (\text{PTR} - \text{STR}) / (\text{STR} \times \text{PTR})] - \text{Ta} - \text{Tskip} \} / \\ &(\text{JATa} + \text{MWTA}) \end{aligned}$$

(28)(27)式と(21)式から

$$\text{Lskip} \leq \{ [\text{CDAS} \times (\text{PTR} - \text{STR}) / (\text{STR} \times \text{PTR})] - \text{Ta} - \text{Tpc} \} \times \text{PTR} \quad (29)$$

が導ける。

(28)(10)(13)(15)式の各値と MWTA * * 18 ms、JATa 5 ms を用いると
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 10\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 6$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 5\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 3$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 3\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 1$
 $(\text{Tskip} + \text{Tpc}) / \text{Ta} = 1\%, \text{Tskip} = 0 \text{とした時には } \text{Npc} \leq 0$

となる。また(29)(10)(13)(15)式の各値を用いると
 $(T_{skip} + T_{skip}) / Ta = 10\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には

$$L_{skip} \leq 208 \text{ kBytes}$$

$$(T_{skip} + T_{skip}) / Ta = 5\%、T_{pc} = 0 \text{とした時には } L_{skip} \leq 104 \text{ kBytes}$$

$$(T_{skip} + T_{skip}) / Ta = 3\%、T_{pc} = 0 \text{とした時には } L_{skip} \leq 62 \text{ kBytes}$$

$$(T_{skip} + T_{skip}) / Ta = 1\%、T_{pc} = 0 \text{とした時には } L_{skip} \leq 0 \text{ kBytes}$$

となる。

【0353】上記の説明ではAV情報の記録系システム概念図として図35を用いて説明した。基本的概念を検討する場合には図35で問題ないが、より詳細に検討するため図50に示す記録系のシステム概念モデルを使用する。

【0354】図7に示すPCシステムで記録する場合、外部から入力されたAV情報はMPEGゴード134を介してデジタル圧縮信号に変換され、一時的にメインメモリー112に記録され、メインCPU111の制御に応じて図7の情報記録再生装置140側へ転送される。情報記録再生装置140内にもバッファーメモリー219を持ち、転送されたデジタルAV情報は一時的にバッファーメモリー219内に保存される。

【0355】情報記憶媒体上に多量の欠陥が発生した場合にも途中で中断することなく、長期間連続してAV情報を記録できる本発明の方法を以下に説明する。

【0356】本発明におけるAV情報記録方法に関する大きな特徴は図51に示すように

* 記録すべきファイルがAVファイルか否かを判定するステップ(ST01)

* 情報記憶媒体上の映像情報記録場所を事前に設定するステップ(ST02)

* 情報記憶媒体上にAV情報を記録するステップ(ST03)

* 情報記憶媒体上に実際に記録された情報配置情報を情報記憶媒体上の管理領域に記録するステップ(ST04)を有している所にある。この処理は主にFile System 2側が中心となり制御を行う。

【0357】図52は、図51のステップST01の内容を更に詳しく示し、図53は、図51のステップST02の内容を更に詳しく示し、図54は、図51のステップST03の内容を更に詳しく示している。図55は、図51のステップST04の内容を更に詳しく示している。

【0358】情報記録、情報再生、AVファイル内の情報の部分削除処理など情報記憶媒体に対するあらゆる処理は図6の録再アブリ1がOS内のFile System 2に対して処理の概略を指示した後、初めて開始される。

File System 2に対して示す処理の概略内容は録再アブリ1側からSDK API Command 4を発行することにより通知される。SDK API Command 4を受けるとFile System 2側でその指示の内容を具体的に噛み砕き、DDK Interface Command 5を情報記録再生装置3に対して発行して具体的な処理が実行される。

【0359】本発明実施の形態LBN/UDF、LBN/X_{XX}において上記図51に示す処理が可能となるために必要なAPIコマンド(SDK API Command 4)を図56に示した。

【0360】図56のコマンド種別3405内の一内容追加部分と新規コマンド部分は本発明の範囲である。APIコマンドを用いて録再アブリ1側が行う一連の処理方法を説明すると以下のようになる。

< AV情報記録処理 >

1st STEP: Create File Command により記録開始と対象ファイルの属性(AVファイルかPCファイルか)をOS側に通知する。

2nd STEP: Set Unrecorded Area Command により情報記憶媒体上に記録するAV情報の予想最大サイズ指定。

3rd STEP: Write File Command (OSに対して複数回コマンドを発行する)によりAV情報転送処理をOS/File System側に通知する。

4th STEP: 一連のAV情報記録処理が完了した後、後日に記録したいAV情報サイズが分かっている場合にSet Unrecorded Area Command を発行することにより、次回AV情報を記録するエリアを事前に確保して置く事も可能である。

【0361】本発明の情報記憶媒体においては同一の情報記憶媒体上にAV情報とPC情報の両方を記録可能となっている。従って次回のAV情報を記録する前に空き領域にPC情報が記録され、次回のAV情報記録時に空き領域が無くなっている場合が生じる。

【0362】それを防ぐためにAVファイル内に大きなサイズの未使用領域を設定し、次回のAV情報記録場所の事前予約をしておける。(この4th STEPは実行しない場合もある。)

5th STEP: Close Handle Command により一連の記録処理終了をOS/File System側に通知する。

* Create File Command にAV file 属性フラグを追加する以外はWriteFile Command、Close Handle Commandとも従来のPC情報記録用のコマンドをそのまま兼用する。そのように設定することで内部で複数に階層化されたOS内のAPIインターフェースに近い上層部での映像情報記録方法変更に伴うプログラム変更を不要とし、上層部では既存のOSソフトをそのまま使用可能としている。情報記録再生装置に近い下層のOS部分に属するFile System側では図52に示す方法で対象とするファイルがAVファイルかPCファイルかをFile

System 側単独で判断し、情報記録再生装置に対する使用コマンドを選別している。

【0363】* 記録場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AV/PC 情報再生処理 >

1st STEP : Create File Command により再生開始を OS 側に通知する、

2nd STEP : Read File Command (OS に対して複数回コマンドを発行する) により一連の再生処理を指示、

3rd STEP : Close Handle Command により一連の再生処理終了を OS / File System 側に通知する、

* 再生処理は AV ファイル、PC ファイルとも共通の処理を行う。

【0364】* 再生場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AV ファイル内の部分削除処理 >

1st STEP : Create File Command により部分削除対象のファイル名を OS 側に通知する。

2nd STEP : Delete Part Of File Command により指定範囲内の削除処理を指示する。

【0365】… Delete Part Of File Command では削除開始する AV Address と削除するデータサイズをパラメータで指定する。

3rd STEP : Close Handle Command により一連の再生処理終了を OS / File System 側に通知する。

< 情報記憶媒体上に AV 情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせる >

1st STEP : Get AV Free Space Size Command により AV 情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせ、

* Get AV Free Space Size Command を OS 側に発行するだけで OS 側から未記録領域サイズの回答をもらえる。

< デフラグメンテーション (Defragmentation) 処理 >

1st STEP : AV Defragmentation Command により AV ファイル用のデフラグメンテーション処理を OS 側に指示する。

【0366】* AV Defragmentation Command 単独で AV ファイル用のデフラグメンテーション処理が行える。

【0367】* AV Defragmentation Command に対する具体的な処理方法としては情報記憶媒体上に点在する Extent サイズの小さなファイル情報を Extent 毎に移動し、未記録領域内の Contiguous Data Area 確保スペースを広げる処理を行う。

【0368】上記の SDK API Command4 を具体的に噛み砕いた後、File System2 が情報記録再生装置 3 側に発行する DDK Interface Command 5 の一覧を図 5-7 に示す。READ Command 以外は本発明で新規

に提示するコマンドかあるいは既存のコマンドに対して一部修正を加えたコマンドである。

【0369】情報記録再生装置は例えば IEEE1394 などに接続され、同時に複数台の機器間での情報転送処理が行われる。情報記録再生装置 3、140 は 1 個のメイン CPU 111 のみに接続されている。これに対して IEEE1394 などに接続された場合には各機器毎のメイン CPU と接続される。そのため間違って他の機器に対して別の情報を転送しないように機器毎の識別情報である Slot_ID を使用する。この Slot_ID は情報記録再生装置 3、140 側で発行する。GET FREE SLOT_ID Command は File System 2 側で発行するもので、パラメーターとして AV WRITE 開始フラグと AV WRITE 終了フラグにより AV 情報の開始と終了を宣言すると共に、AV 情報開始宣言時に情報記録再生装置に対して Slot_ID 発行の指示を出す。

【0370】AV WRITE Command での記録開始位置はカレント位置（前回の AV WRITE Command で記録終了した LBN 位置から次の AV 情報を記録する）として自動的に設定される。各 AV WRITE Command には AV WRITE 番号が設定され、コマンドキャッシュとして情報記録再生装置のバッファーメモリ 219 内に記録された既発行の AV WRITE Command に対してこの AV WRITE 番号を用いて DISCARD PRECEDING COMMAND Command により発行取り消し処理を行える。

【0371】図 3-6 に示すように情報記録再生装置のバッファーメモリ 219 内の AV 情報一時保管量が飽和する前に File System 2 側で適正な処理が出来るよう GETWRITE STATUS Command が存在する。この GET WRITE STATUS Command の戻り値 3344 としてバッファーメモリ 219 内の余裕量が回答されることでバッファーメモリ 219 内の状況が File System 2 側で把握出来る。本発明実施の形態では無欠陥時の 1 個の Contiguous Data Area 記録分の AV 情報を AV WRITE Command で発行する毎にこの GET WRITE STATUS Command を挿入し、GET WRITE STATUS Command のコマンドパラメーター 3343 である調査対象サイズと調査開始 LBN を対象の Contiguous Data Area に合わせている。また GET WRITE STATUS Command には対象範囲内で発見された欠陥領域を各 ECC ブロック先頭 LBN の値として戻り値 3344 で与えられているため、AV 情報記録後の Extent 設定（図 5-5 の ST4-04）にこの情報を利用する。

【0372】SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command は AV 情報記録前に全記録予定場所を LBN 情報として情報記録再生装置に対して事前通告するコマンドで、記録予定場所の Extent 数とそれぞれの Extent 先頭位置 (LBN) と Extent サイズをコマンドパラメーターを持つ。この情報記憶媒体上の記録予定場所は先行

して発行する GET PERFORMANCE Command の戻り値 3344 である Zone 境界位置情報と LBN 挿算後の DMA 情報を基に設定される。

【0373】以下に図 51 に示した各ステップ内の詳細処理方法についてさらに説明する。AV ファイルの識別情報は、図 23 あるいは図 58 (f) に示すように FileEntry 3520 の ICB Tag 418 内にある Flags field in ICB Tag 3361 内に AV file 識別フラグ 3362 が設定されており、このフラグを “1” に設定することで AV ファイルであるかの識別が行える。

【0374】本発明の他の実施の形態としては図 24 あるいは図 59 (d) に示すように File Identifier Descriptor 3364 内に AV file 識別フラグ 3364 を設定することも可能である。

【0375】図 51 の ST01 に示した AV ファイルか否かを識別するステップの具体的なフローチャートを図 52 に示す。

【0376】録再アプリ 1 側から Create File Command が発行されて初めて処理を開始する。AV ファイルの識別方法は条件により異なり、

* 新規 AV ファイル作成時には Create File Command 内の AV file 属性フラグを用いて識別し、

* 既に存在する AV ファイルに対して AV 情報を付加する場合には図 58 または図 59 に示したように情報記憶媒体上に既に記録されているファイルの属性フラグを用いて AV ファイルの識別を行う。

【0377】…この方法を用いることによりアプリケーションプログラム 1 側での各ファイルの属性 (AV ファイルか PC ファイルか) を管理を不要 (File System 2 側で自動的に判定して記録処理方法を切り替える) となる効果がある。

【0378】このような方法を採用することで、該当ファイルが PC ファイルの場合には従来の WRITE Command, Linear Replacement 処理を行い、AV ファイルの場合には AV WRITE Command, Skipping Replacement 処理を行う。

【0379】録再アプリ 1 側では Create File Command 発行後に AV 情報記録予定サイズの予想最大値を設定し、Set Unrecorded Area Command を発行する。その指定情報と GET PERFORMANCE Command で得た欠陥分布と Zone 境界位置情報を基に記録すべき予定の最大情報サイズに合わせて Contiguous Data Area の設定を行う。この発明の実施形態の内、LBN/XXX の実施の形態を用いた場合にはこの設定条件として (25) 式と (27) 式を利用する。

【0380】その結果に基付き該当する AV ファイルの File Entry 内の Allocation Descriptors 情報を事前に記録する (ST2-07)。このステップを経ることで

a) 例えば IEEE1394 などに接続し、複数の機器

間との記録を同時並行的に行う場合、記録予定位置に他の情報が記録されるのを防止できる。

b) AV 情報を連続記録中に停電などにより記録が中断された場合でも、再起動後に記録予定位置を順にトレースする事で中断直前までの情報を救える。などのメリット (効果) が得られる。その後 SEND PRESET EXTENT AL LOCATION MAP Command で情報記録再生装置側に記録予定位置情報を通知する (ST2-08)。この事前通知により情報記録再生装置は情報記憶媒体上の記録位置と記録順を事前に知っているため、AV 情報記録時に情報記憶媒体上の欠陥で Skipping Replacement 処理が多発しても記録処理を停止させることなく、連続記録を継続させることが可能となる。

【0381】図 51 のステップ ST03 に示した AV 情報連続記録ステップ内の詳細内容について図 54 を用いて説明する。

【0382】図 40 に示すように Information Length 3517 情報を用いて AV ファイル内の記録開始位置を事前に確認しておく (ST03-01)。録再アプリ 1 から Write File Command が発行されると (ST3-02) AV WRITE 開始フラグが設定された GET FREE SLOT_ID Command を発行して情報記録再生装置 3 に SLOT_ID を発行させる (ST3-03)。

【0383】ST3-04 以降の連続記録処理方法を図 60 に模式的に示した。AV WRITE Command によりメインメモリに保存された映像情報 #1, #2, #3 は定期的に情報記録再生装置中のバッファーメモリ 219 内に転送される。情報記録再生装置のバッファーメモリ 219 内に蓄えられた映像情報は光学ヘッド 202 を経由して情報記憶媒体上に記録される。情報記憶媒体 201 上に欠陥領域 3351 が発生すると Skipping Replacement 処理されるが、この間は情報記憶媒体 201 上に映像情報が記録されないので情報記録再生装置中のバッファーメモリ 219 内に一時保管される映像情報量が増加する。File System 2 側は定期的に GET WRITE STATUS Command を発行し、バッファーメモリ 219 内の一時保管映像情報量をモニターしている。この一時保管映像情報量が飽和しそうな場合には FileSystem 側で

1) DISCARD PRECEDING COMMAND Command を発行し、情報記録再生装置内のコマンドキャッシュの一部を取り消す。

2) 次の AV WRITE Command で情報記録再生装置側へ転送する映像情報量を制限 (減らす) する。

3) 情報記録再生装置側へ発行する次の AV WRITE Command までの発行時間を遅らせ、情報記録再生装置中のバッファーメモリ 219 中の一時保管映像情報が少なくなるまで待つ、のいずれかの処理を行う。

【0384】AV ファイル内の部分消去処理方法は、図 61 に示すように、情報記憶媒体上に記録されている AV 情報に対して一切の処置を行わず、FileSystem 2 上

の File Entry 情報の書き換え（図6 1 の ST09）と UDF に関する情報の変更処理のみを行う。そして、部分消去した場所を未記録領域として登録するために、UDF 上の未記録領域情報である Unallocated Space Table 452 もしくは Unallocated Spase Bitmap 435 情報に、上記部分消去場所を書き加える（ST10）。最後に録画ビデオ管理データファイルに対する管理情報の書き換え処理を行う（ST11）。

【0385】すなわち図5 4 のステップ ST08 での録再アブリ 1 から部分消去位置と範囲を File System 2 側に通知する時には図5 6 に示した “Delete Part Of FileCommand”（部分消去コマンド）を使用する。従来の PC ファイルでは相対的にファイルサイズが小さいため、部分消去後の残りのファイル全体を情報記憶媒体に重ね書きしていた。そのため従来の SDK API Command 4 にはファイル全体の消去コマンドかファイル全体の書き換えコマンドしか存在せず、図5 6 のようなファイル内の部分消去コマンドは存在しなかった。それに対して映像情報（AV 情報）を情報記憶媒体上に記録した場合にはファイルサイズが PC ファイルサイズに比べてオーダーサイズで大きくなっている。従って従来のファイル全体の書き換えコマンドでは部分消去処理に大幅な時間がかかるてしまう。その問題を解決するため本発明では新規に “Delete Part Of File Command” を追加し、短時間による部分消去処理を可能にした。図5 6 に示すように “DeletePart Of File Command” ではコマンドパラメーター 3403 に「削除開始ポインター」情報と「削除データーサイズ」情報を AV Address で指定する形になっている。File System 2 では AV Address 情報を LBN 情報に変換して Extent の設定変更を行い、その情報を図4 1 に示すように上記 AV ファイルに関する File Entry 3520 内の Allocation Descriptors 420 の書き換えを行う。

【0386】欠陥管理情報の記録実施例として欠陥 Extent を登録する方法（AV File に対して Long Allocation Descriptor を採用し、Implementation Use に欠陥フラグを立てる）を示し、部分消去時に未使用 Extent 3548、3549 を設定する方法について説明した。また図4 4 では記録時に発生した欠陥領域 3566 を避けて Extent #1 3571、#2 3572 を分割する方法を明示した。

【0387】本発明の他の実施例として上記の方法を組み合わせて欠陥管理情報と未使用領域情報を記録・管理する方法について説明する。

【0388】図6 2 の実施例では、Contiguous Data Area #β 3602 内に少量のデーターサイズである VOB #2 3618 を追加記録したため、Contiguous Data Area #β 3602 内の不足分に未使用領域 Extent 3613 を設定して有る。次回 AV File 3620 に対して映像情報あるいは AV 情報を追加記録する場合に

10

20

30

40

50

は上記未使用領域 Extent 3613 の先頭位置（LBN では h+q、PSN では k+q の所）から記録が開始される。

【0389】図示して無いが過去に VOB #1 3617 と VOB #2 3618 の間に VOB #3 が Contiguous Data Area #α 3601 と Contiguous Data Area #β 3602 を一部またいだ形で存在していた。その VOB #3 の部分消去に伴い Contiguous Data Area #α 3601 と Contiguous Data Area #β 3602 をまたいだ VOB #3 の部分に対して図4 4 で説明した処理を行い、未使用領域 Extent 3611 と未使用領域 Extent 3612 を File System 2 側で設定した。また VOB #1 の記録時に LBN が “h+a” から “h+b-1” の範囲で ECC ブロック単位での欠陥が発見されたのでそこには映像情報または AV 情報を記録せずに欠陥領域 Extent 3609 として設定した。このように Contiguous DataArea #α 3601 と Contiguous Data Area #β 3602 内には記録領域 Extent 3605 と、欠陥領域 Extent 3609、記録領域 Extent 3606、未使用領域 Extent 3611、未使用領域 Extent 3612、記録領域 Extent 3607、未使用領域 Extent 3613 が並ぶがそれらは全て AV File 3620 の一部と見なされ、図6 2 の下側に説明して有るように AV File 3620 の File Entry 内の Allocation Descriptors として全ての Extent が登録される。

【0390】特に図6 2 での大きな特徴として、欠陥管理情報領域（DMA）内の TertiaryDefect Map (TD M) 3472 に示すような独立してまとまった欠陥管理テーブルを持たず、File Entry 内に登録された欠陥領域 Extent 3609 情報のみが欠陥管理情報になっている。AV File 3620 の File Entry 内 Allocation Descriptors での各 Extent の属性識別情報は図6 3 (f) に示す Implementation Use 3528 内に記録されている。すなわち図6 3 では Allocation Descriptors の記述方法として Long Allocation Descriptor の記述方式を採用し、Implementation Use 3528 の値として “0h” の時は “記録領域の Extent” を表し、“Ah” の時は “未使用領域の Extent”、“Fh” の時は “欠陥領域の Extent” を意味している。UDF の正式な規格上では Implementation Use 3528 は 6 バイトで記述する事になっているが、図6 3 では説明の簡略化のため下位 4 ビットのみの表現としている。図6 2 では欠陥領域と未使用領域ともに LBN と PSN が設定されており、LBN と PSN は全て平行移動した値となっている。すなわち Linear Replacement 処理の結果生じるよう PSN に対する LBN の飛びが発生しない所に本発明実施例の特徴がある。また記録領域 Extent 3605、3606、3607 が存在する箇所のみに AV Address が付与されている。この AV Address は AV File 3620 内の欠陥領域 Extent 3609 と未

使用領域 Extent 3611、3612、3613を除いた全セクターに対して File Entry 内に記述された Allocation Descriptors の記述順に従って順に番号が設定された格好になっている。すなわち記録領域 Extent 3605の最初のセクターの LBN は “h”、PSN は “k” であり、AV Address は “0” に設定され、記録領域 Extent 3607の最初のセクターの LBN は “h+f”、PSN は “k+f” であり、AV Address は “a+c-b” となっている。

【0391】DVD-RAMディスクに対しては ECC ブロック 502 単位で情報が記録されている。従って本発明実施例の図 62 でも ECC ブロック単位で記録されるよう File System 2 側できちんと管理されている。

すなわち Extent 設定により ECC ブロック単位の記録が行えるよう File System 2 が制御している。具体的な内容で説明すると図 62 の “a” “b” “d” “e”

“j” が全て “16 の倍数” になるように設定され、Contiguous Data Area # α 3601 と Contiguous Data Area # β 3602 の開始位置は ECC ブロック内先頭位置、終了位置は ECC ブロック内終了位置となるように設定されている。

【0392】欠陥領域は ECC ブロック単位で欠陥処理されるため欠陥領域 Extent 3609 の開始と終了位置は ECC ブロック内の開始位置と終了位置に一致している。図 62 での個々の VOB #1 3616、3617 と VOB #2 3618 サイズは必ずしも 16 セクター単位で記録される必要が無く、VOB #1 3616、3617 と VOB #2 3618 の部分的な ECC ブロックからのはみ出し分は未使用領域 Extent 3611、3612、3613 サイズで補正されている。

【0393】図 62 に示した実施例での映像情報または AV 情報の記録方法も図 51 と同様な記録方法を採用している。唯一異なる部分は図 55 での ST4-01 での DMA 領域内のターシャリーディフェクトリスト： Tertiary Defect List (TDL) 3414 への記録が不用となり、ST4-04 での Extent 情報に欠陥 Extent 3609 と未使用領域 Extent 3611、3612、3613 が加わる。

【0394】再生手順では “AV Address → LBN 変換 → PSN 変換” は行うが、“AV Address → LBN 変換” 時に File Entry 内の Allocation Descriptors から各 Extent の属性を検出し、記録領域 Extent 3605、3606、3607 のみを再生の対象にする（欠陥 Extent 3609 や未使用領域 Extent 3611、3612、3613 に対する取捨選択処理）を行う所に大きな特徴がある。

【0395】またファイル内の部分消去処理時にも AV ファイルの File Entry 内の Extent 情報書き換え処理 (ST09) 時に Contiguous Data Area サイズと ECC ブロック境界領域場所を加味して適宜 未使用領域 E

Extent の挿入処理が必要となる。

【0396】次に上記した本発明の要旨をまとめると次のようになる。

【0397】即ち (1)、情報記憶媒体上に記録する第 1 の記録単位とは 2048 k Bytes 每のセクター単位を意味し、1 個のセクターに対して論理アドレス LBN が設定されている。図 32 ないし図 33 に示すように連続した LBN を有するセクターが集合して Extent # α 3166、# γ 3168、# δ 3169 を構成している。第 2 の記録単位とは Contiguous Data Area の事を示し、図 42、図 43 に示すように CDA サイズと Extent サイズは一致するか、もしくは図 44 に示すように Extent #6 3546、#7 3547 のサイズは CDA # β 、# δ サイズより小さい。また図 40 に示すように原則としては AV 情報は Contiguous Data Area #1 3505、#2 3506、#3 3507 単位で情報記憶媒体上に記録するが、追加記録された映像情報 3513、3514 のデーターサイズが Contiguous Data Area サイズより小さい場合には図 40 のように未使用領域 3515、3516 を定義する図 40 のように未使用領域 3515、3516 を定義し、次に記録する情報を前記未使用領域の開始位置から記録するように設定することにより例えば “ワンショット録画” などのように短時間分の映像を順次記録した後、その情報を連続して再生する事ができる。

【0398】本発明方法を用い、情報記憶媒体の至る所に短時間分の映像を点在記録させると光学ヘッドのアクセス時間により制約を受け、順次記録した映像を連続した再生が不可能となり、ユーザーに対して間欠的な映像を提供することになる。

【0399】また (2)、図 52 に示した方法により情報の種類 (PC ファイルか AV ファイルか) を判別し、情報記憶媒体に対するコマンドを從来の WRITE コマンド (欠陥処理方法は Linear Replacement 法を使用) を採用するか図 57 に示す AWRITE コマンド (欠陥処理方法は Skipping Replacement 法を使用) を採用するか判断し、PC ファイルに対しては Contiguous Data Area を意識せずに Extent 設定を行い、AV ファイルに対しては Contiguous Data Area 単位で AV 情報の記録を行うと共に Contiguous Data Area 内の記録情報の端数に対して未使用領域を設定する。

【0400】PC 情報では記録時の連続性は必ずしも必須ではないが、AV 情報記録時には連続記録が必須条件となる。従って AV 情報を自動的に識別し、Contiguous Data Area 単位での記録と端数に対する未使用領域の設定を行うことにより AV 情報に対する連続記録を確保できる。

【0401】また、(3)、Contiguous Data Area サイズを所定サイズ以内に規定している。これにより AV 情報に対して安定的に連続記録を保証できる。

【0402】更に(4)、図40(d)に示すように未使用領域サイズをFile System上の「トータルExtent Size(つまりファイルサイズ)-Information Length」とすると従来のDVD-RAM用のUDF規格を変更することなく、非常に簡単な方法で未使用領域3515、3516の管理が行える。

【0403】また(5)、未利用領域を“未使用VOB”として扱い、録再アプリ側で管理すると言うのは第4クレーム内容とは別の発明(異なる具体的実施例)になる。図43(b)に示した未使用VOB3552、3553に対する管理情報は図26(f)に示したVideo Object Control Information 1107内に記録され、具体的には図34に示した未使用VOB#A3196内のデータ構造を持つ。これによりAV情報内容を知っている録再アプリ1側で未使用領域を管理することにより細かい未使用領域管理が可能。

【0404】さらに(6)、また再記録時(追加記録時)にはファイル内の未使用領域の開始位置から記録する内容は図40に示して有り、未使用領域3515の開始位置から追加記録された映像情報3514を記録している。図40のように未使用領域3515、3516を定義し、次に記録する情報を前記未使用領域の開始位置から記録するように設定することにより例えば“ワンショット録画”などのように短時間分の映像を順次記録した後、その情報を連続して再生する事ができる。本発明方法を用いず、情報記憶媒体の至る所に短時間分の映像を点在記録させると光学ヘッドのアクセス時間により制約を受け、順次記録した映像を連続した再生が不可能となり、ユーザーに対して間欠的な映像を提供することになる。

【0405】また(7)、情報の部分消去時にはFile System上はCDA単位で削除処理を行い、端数部分を未使用領域として残す方法として本発明では図43のように録再アプリ1側が管理する未使用VOB3552、3553を設定する方法と、図44に示すように未使用Extent 3548、3549として残す方法がある。【0406】AVファイル内に点在して消去部分が発生した場合、図43、図44で示すようにCDA#A3537単位で完全削除を行い、残りの部分を未使用領域として残すことにより、再度別のAV情報を記録する(再利用する)時に(削除時にCDA単位で削除して有るので)この場所に新たなCDAを設定しやすく、新しいCDA設定が容易となる。

【0407】さらにまだ、本発明の他の手段として、上記(1)に対して第1の記録単位として2048kByteのセクター単位は同じであるが、第2の記録単位としてセクターを16個集めてエラー訂正を行う単位としてECCブロックとし、このECCブロック内に未使用領域を有するように記録する方法、そして上記(4)に対応する他の手段として未使用領域に対して未使用領域エ

クステント(Extent)として、ファイルエントリー(File Entry)内で管理する方法も本発明内に含まれる。

【0408】このように未使用領域を含ませたECCブロック単位で記録することにより、ECCブロック内部の一部を変更するためECCブロック内データを再生し、ディンターリープの後、データを変更してインテリーブを行なった後記録すると言うリード・モディファイ・ライト処理を行う必要なく、直接ECCブロック単位で書き重ね処理ができる事によるオーディオビデオ(AV)情報に適した高速記録が可能になるという利点が生じる。

【0409】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能な記録方法およびそれを行う情報記録再生装置を提供できる。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体(およびそこに記録されている情報のデータ構造)を提供することができる。

【0410】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく(録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く)安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法(具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法)を提供することができる。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供できる。

【図面の簡単な説明】

- 30 【図1】この発明の特徴部の一形態の説明図。
- 【図2】この発明に係る情報記録再生装置とアプリケーションブロックの全体構成を示す図。
- 【図3】情報記録再生部内の構成説明図。
- 【図4】情報記録再生部における論理ブロック番号の設定動作の説明図。
- 【図5】情報記録再生部における欠陥部処理動作の説明図。
- 【図6】録画再生アプリケーションソフトを用いてパソコン用コンピュータ上で映像情報の記録再生処理を行う場合のパソコン用コンピュータ上のプログラムソフトの階層構造と各階層であつかうアドレス空間の関係を示す説明図。
- 【図7】パソコン用コンピュータの構成説明図。
- 【図8】DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトの説明図。
- 【図9】DVD-RAMディスク内のリードインエリア内の構成を示す説明図。
- 【図10】DVD-RAMディスク内のリードアウトエリア内の構成を示す説明図。
- 50 【図11】物理セクタ番号と論理セクタ番号の関係を示す

す説明図。

【図12】データエリアへ記録されるセクタ内の信号構造を示す説明図。

【図13】データエリアへ記録される情報の記録単位を示す説明図。

【図14】データエリア内でのゾーンとグループの関係を示す説明図。

【図15】DVD-RAMディスクでの論理セクタ設定方法の説明図。

【図16】データエリア内での欠陥領域に対する交換処理方法の説明図。

【図17】UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを記録した例を示す図。

【図18】図17の続きを示す図。

【図19】階層化されたファイルシステムの構造と情報記憶媒体上への記録された情報内容との基本的な関係を簡単に示す図。

【図20】ロングアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図21】ショートアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図22】アンロケイテドスペイスエントリーの記述内容をの説明図。

【図23】ファイルエントリーの記述内容を一部示す説明図。

【図24】ファイル識別記述子の記述内容を一部示す説明図。

【図25】ファイルシステム構造の例を示す図。

【図26】録画再生可能な情報記憶媒体上のデータ構造の説明図。

【図27】情報記憶媒体上に記録されるAVファイル内のデータ構造の説明図。

【図28】データエリア内データファイルのディレクトリー構造の説明図。

【図29】プログラムチェーン制御情報内のデータ構造の説明図。

【図30】プログラムチェーンを用いた映像情報再生例を示す説明図。

【図31】録画再生アプリケーションソフト側でAVファイル内に未使用領域を設定した場合の映像情報記録位置設定方法の説明図。

【図32】AVファイルにおける論理ブロック番号とAVアドレスとの間の関係を示す図。

【図33】本発明の各実施形態において録画再生アプリケーション側でAVファイル内の未使用領域を管理する場合にAVファイル内を部分消去したときの取り扱い方法の説明図。

【図34】ビデオオブジェクト制御情報内部のデータ構造の説明図。

【図35】記録信号の連続性を説明するために示した記

10

20

30

40

50

録系システムの概念図。

【図36】記録系において最もアクセス頻度が高い場合の半導体メモリ内の情報保存量の状態説明図。

【図37】記録系において映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合の半導体メモリ内の情報保存量の状態説明図。

【図38】本発明の各実施の形態においてコンティギュアスデータエリアの境界位置を録画再生アプリケーションで管理する場合のアロケーションマップテーブル内のデータ構造説明図。

【図39】情報記録再生装置が欠陥管理情報を管理する場合のスピッキングリプレイスメントとリニアリプレイスメントとの比較のための説明図。

【図40】本発明の各実施における追加記録映像情報とコンティギュアスデータエリア内の未使用領域の説明図。

【図41】ファイル毎に指定されるインフォメーションレングスの記録場所と各エクステント毎の属性記述箇所の説明図。

【図42】本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法に関する説明図。

【図43】同じく本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図44】同じく本発明の各実施の形態におけるAVファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図45】本発明の一実施例におけるコンティギュアスデータエリア境界位置情報内容とその記録場所の説明図。

【図46】本発明に係るエクステント内未使用領域設定方法の他の例を示す説明図。

【図47】本発明に係る一実施例における欠陥領域を含めた記録方法の説明図。

【図48】本発明に係る一実施例における欠陥領域を避けた記録方法の説明図。

【図49】本発明に係る一実施例におけるコンティギュアスデータエリア設定方法と記録前のエクステント事前設定方法の説明図。

【図50】この発明に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図。

【図51】本発明における映像情報の記録手順の概略を示す図。

【図52】図51のステップST01の詳細を示す図。

【図53】図51のステップST02の詳細を示す図。

【図54】図51のステップST03の詳細を示す図。

【図55】図51のステップST04の詳細を示す図。

【図56】本発明の実施の形態において映像情報記録時に使用する各種APIコマンドの内容を示す図。

【図57】本発明の実施の形態に係る情報記録再生装置に対するコマンドを示す説明図。

【図58】本発明に係るAVファイルの識別情報が記録されている箇所を示す説明図。

【図59】本発明に係るAVファイルの識別情報が記録さ

れている箇所の他の例を示す説明図。

【図60】本発明に係る映像情報の連続記録方法を説明するため示した概念図。

【図61】本発明に係るAVファイル内の部分消去の手順を示す図。

【図62】本発明に係る情報記録方法の他の例を説明するため示した説明図。

* 【図63】図62に示した実施の形態により記録される情報内容とエクステント属性の関係を示す説明図。

【符号の説明】

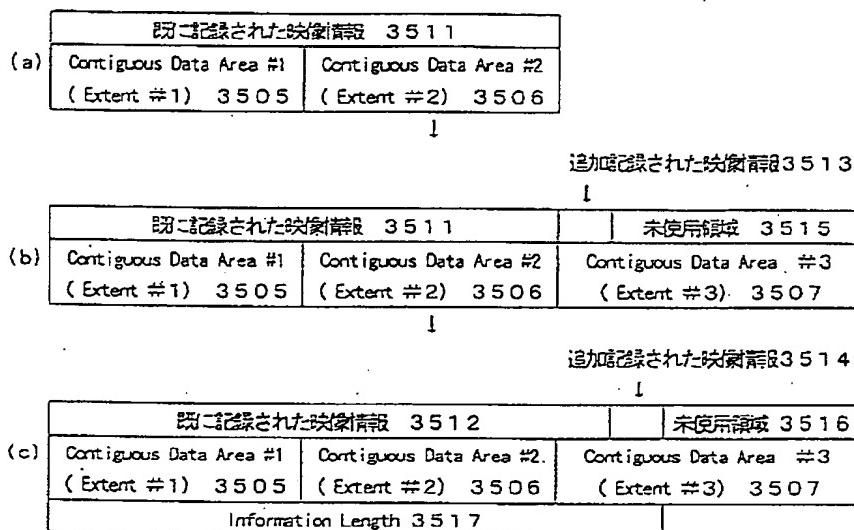
100…光ディスク、1004…データエリア、723

…ユーザエリア、724…スペアエリア、3443、3

444…記録領域、3452…欠陥領域、3456…代

替領域、3459…非記録領域。

【図1】



$$(d) [\text{未使用領域 } 3516 \text{ サイズ}] = [\text{Extent } \#1 3505 \text{ サイズ}] + [\text{Extent } \#2 3506 \text{ サイズ}] \\ + [\text{Extent } \#3 3507 \text{ サイズ}] - [\text{Information Length } 3517 \text{ サイズ}]$$

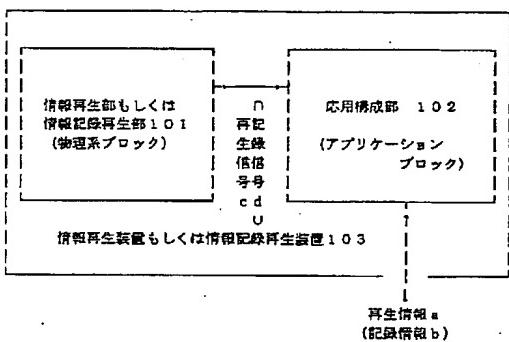
LBN/ODD, LBN/ODD-PS, LBN/UDF,
LBN/UDF-PS, LBN/UDF-CDAFix, LBN/XXX, LBN/XXX-PS
における追加記録された映像情報と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

【図10】

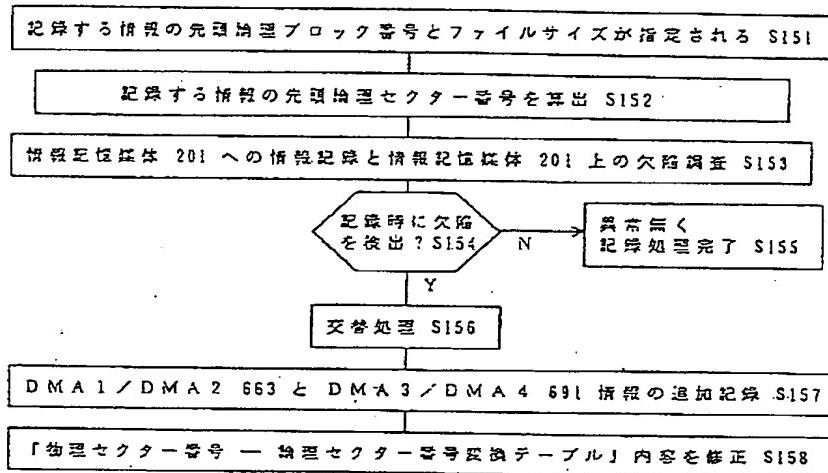
| Zone名...603 | 各 Zone の 内 容 ... -6-5-1- |
|--------------------------------|--|
| Reversible data Zone 645 | DMA3 & DMA4 691 Disc identification Zone 692 Guard track Zone 693 Drive test Zone 694 Disk test Zone 695 Guard track Zone 696 |

DVD-RAMディスクの Lead-out Area 内の構造

【図2】

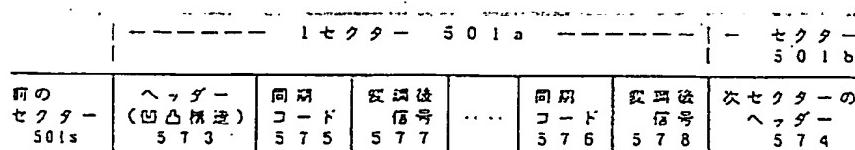


【図5】



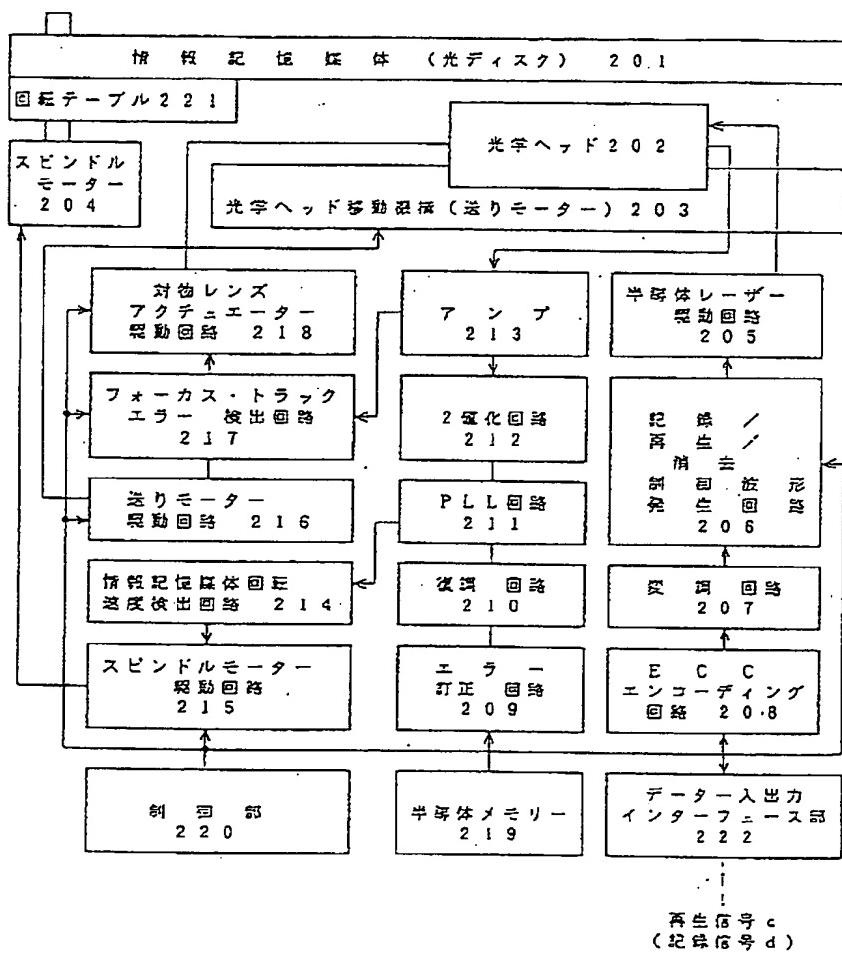
情報記録再生装置における欠陥処理動作の説明

【図12】



Data Area へ記録されるセクター内の信号構造

【図3】



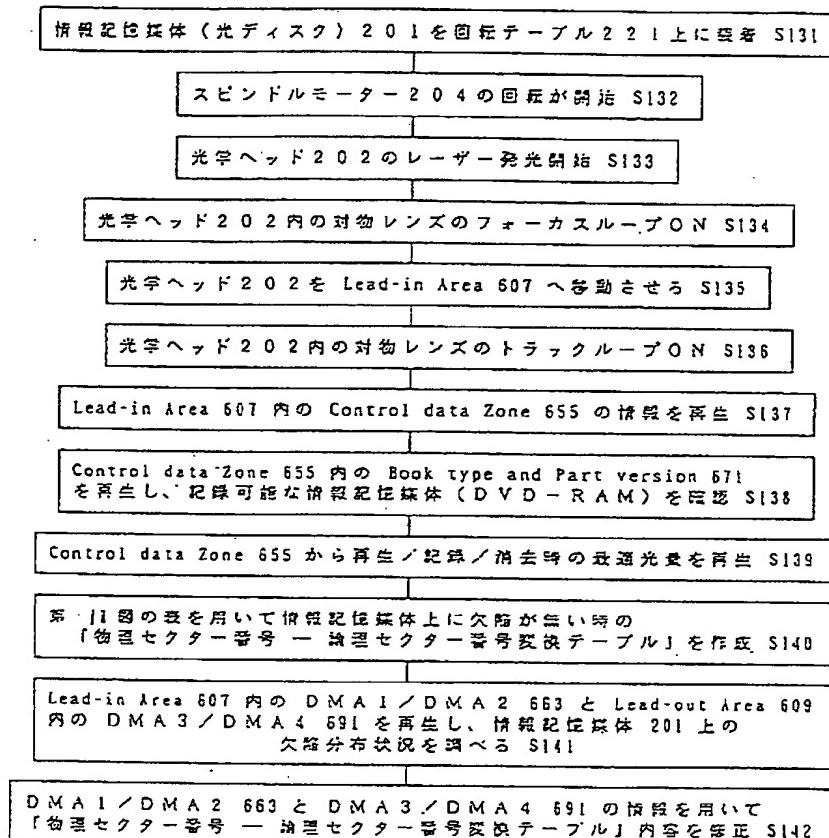
情報記録再生部(物理系ブロック)内の構成

【図13】

| ECC ブロック 502. (176面のセクターのかたまり) | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|---------------------------|---------------------------|
| セクター 501s 2048bytes | セクター 501z 2048bytes | セクター 501b 2048bytes | セクター 501c 2048bytes | .. | セクター 501p 2048bytes | セクター 501q 2048bytes |

Data Area へ記録される情報の記録単位

【図4】



情報記録再生装置内での論理ブロック番号設定動作説明

【図15】

| 〔論理セクター番号 小 781〕 | | 〔論理セクター番号 大 782〕 | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|
| Group 00 | Group 01 | Group 23 | |
| 714 内での 論理セクター番号設定 の並び 783 | 715 内での 論理セクター番号設定 の並び 784 | .. | 716 内での 論理セクター番号設定 の並び 785 |

DVD-RAMディスクでの論理セクター設定方法

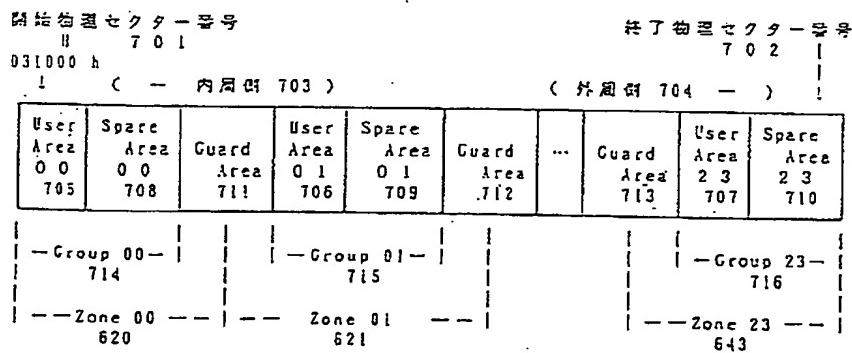
【図6】

録画再生アプリケーションソフトを用いてPC上で映像データの記録・再生処理を行う場合のPC上でのプログラムソフト階層と各階層で使うアドレス空間の関係

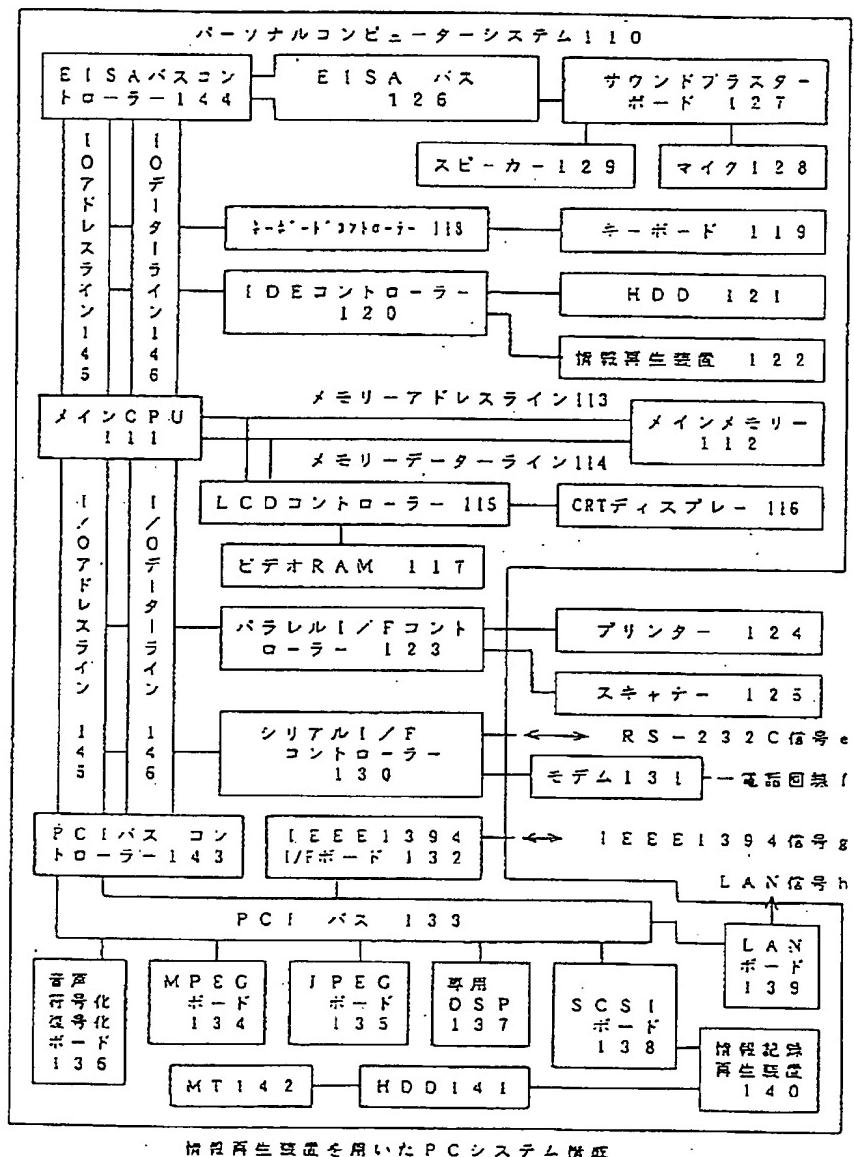
| 制御階層 | インターフェース | アドレス番号名 | アドレス空間の説明 |
|---|---------------|-----------------------------------|--|
| 録画再生アプリケーションソフト (録画アプリ) 1 | SDK API | AVファイル内 相対アドレス (AV Address) | AVファイル内の先頭位置を アドレス“0”としたAVフ イル内の連続アドレス番号 |
| | | Command 4 | どちらも2KB単位の連続的 な連続番号が付く |
| FS : File System (UDFなど) 2 | DDK Interface | LSN | |
| | | LBN | |
| ODD : Optical Disk Drive 3 (録画再生装置) | Command 5 | PSN : Physical Sector Number | 機器記憶体(光ディスク) のセクタ毎にあらかじめ 物理的に番号が付いている |
| | | | |

LSN : Logical Sector Number , LBN : Logical Block Number

【図14】



【図7】



【図8】

| 半径位置(mm) 6 0 1 | Area名 6 0 2 | Zone名 6 0 3 | 物理セクター 番号 604 |
|-------------------------------------|---|--|------------------------------|
| 22.59~24.00 24.00 24.00~24.18 | Lead-in Area 6 0 7 | Embossed data Zone 611 Mirror Zone 612 Rewritable data Zone 613 | 27AB0~ 2FFFF 30000~ 30FFF |
| 24.18~25.40 | | Zone 0 0 620 | 31000~ 3705F |
| 25.40~26.79 | | Zone 0 1 621 | 37060~ 4021F |
| 26.79~28.19 | | Zone 0 2 622 | 40220~ 48E3F |
| 28.19~29.59 | | Zone 0 3 623 | 48E40~ 521BF |
| 29.59~30.99 | | Zone 0 4 624 | 521C0~ 58C9F |
| 30.99~32.38 | | Zone 0 5 625 | 58CA0~ 65EDF |
| 32.38~33.78 | | Zone 0 6 626 | 65EE0~ 7087F |
| 33.78~35.18 | | Zone 0 7 627 | 70880~ 7B97F |
| 35.18~36.57 | Data Area (Rewritable data Zone) 6 0 8 | Zone 0 8 628 | 7B980~ 871DF |
| : | | : | : |
| 43.56~44.96 | | Zone 1 4 634 | C7A60~ D5EFF |
| 44.96~46.35 | | Zone 1 5 635 | D5F00~ E4AFF |
| 46.35~47.75 | | Zone 1 6 636 | E4B00~ F3E5F |
| 47.75~49.15 | | Zone 1 7 637 | F3E60~ 10391F |
| 49.15~50.55 | | Zone 1 8 638 | 103920~ 11383F |
| 50.55~51.94 | | Zone 1 9 639 | 113B40~ 1244BF |
| 51.94~53.34 | | Zone 2 0 640 | 1244C0~ 13559F |
| 53.34~54.74 | | Zone 2 1 641 | 1355A0~ 14600F |
| 54.74~56.13 | | Zone 2 2 642 | 146DE0~ 158D7F |
| 56.13~57.53 | | Zone 2 3 643 | 15BD80~ 16847F |
| 57.53~58.60 | Lead-out Area 6 0 9 | Rewritable data Zone 6 4 5 | 16B480~ 17966F |

D Y D - R A M ディスク内の田舎記録内容レイアウト

[図9]

| Zone名 603 | 各 Zone の 内 容 651 | |
|--------------------|------------------|--|
| Embossed | | Blank Zone 652 |
| data Zone | | Reference signal Zone 653 |
| 611 | | Blank Zone 654 |
| | Control | Book type and Part version 671 Disc size and minimum read-out rate 672 Disc structure 673 Recording density 674 Data area allocation 675 BCA descriptor 676 |
| | data Zone | Velocity (記録位置指定のための最適条件) 677 Read power 678 Peak power 679 Bias power 680 reserved 681 情報記録媒体の製造に関する情報 682 reserved 683 |
| | | Blank Zone 656 |
| Mirror Zone 612 | | Connection Zone 657 |
| Rewritable | | Guard track Zone 658 |
| | | Disk test Zone 659 |
| data Zone | | Drive test Zone 660 |
| 613 | | Guard track Zone 661 |
| | | Disc identification Zone 662 |
| | | DMA1 & DMA2 663 |

DVD-RAMディスクの Lead-in Area 内データ伝送

[図20]

層層化されたファイル・システム構造と情報記録媒体上へ記録された情報内容との間の基本的な関係の概念を示した概念
(a) 層層ファイル・システム構造の一例
(b) UDF に従った情報記録媒体へのファイル・システム記録方法の一例

LAD(拡張ブロック番号) … 情報記録媒体上の Extent の位置記述方法

| | | |
|--|---|--|
| Extent の長さ 410 (物理ブロック数) [4 Bytes で表示] | Extent の位置 411 (物理ブロック番号) [4 Bytes で表示] | Implementation Use 412 (演算処理に利用する情報) [8 Bytes で表示] |
|--|---|--|

Long Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す大きいサイズの記述文) の記述内容

【図11】

| Zone 番号 773 | Guard Area 771 の セクタ ー 番号 | 番 号 | Group | | | Guard Area 772 の セクタ ー 番号 | 各 Group 内最初の セクター ー の 物理 セクタ ー 番号774 |
|-------------------|---|----------------|-------------------|----------------|-------------------|---|--|
| | | | User Area 723 | | Spare Area 724 | | |
| | | セクタ ー 番号 | セクタ ー 数 | セクタ ー 番号 | | | |
| 0 0 | - | 00 | 31000～ 317DF | 26592 | 377E0～ 37D2F | 37D30～ 37D5F | 0 |
| 0 1 | 37D60～ 37D8F | 01 | 37D90～ 3FB2F | 32160 | 3F830～ 401EF | 401F0～ 4021F | 26592 |
| 0 2 | 40220～ 4024F | 02 | 40250～ 486EF | 33952 | 486F0～ 48E0F | 48E10～ 48E3F | 58752 |
| 0 3 | 48E40～ 48E6F | 03 | 48E70～ 51A0F | 35744 | 51A10～ 5218F | 52190～ 521BF | 92704 |
| 0 4 | 521C0～ 521EF | 04 | 521F0～ 5B48F | 37536 | 5B490～ 5BC6F | 5BC70～ 5BC9F | 128448 |
| : | : | : | : | : | : | : | : |
| 2 0 | 1244C0～ 12450F | 20 | 124510～ 13476F | 66144 | 134770～ 13554F | 135550～ 13559F | 943552 |
| 2 1 | 1355A0～ 1355EF | 21 | 1355F0～ 145F4F | 67936 | 145F50～ 146D8F | 146D90～ 146DDF | 1009696 |
| 2 2 | 146DE0～ 146E2F | 22 | 146E30～ 157E8F | 69728 | 157E90～ 158D2F | 158D30～ 158D7F | 1077632 |
| 2 3 | 158D80～ 158DCF | 23 | 158D90～ 16A57F | 71600 | 16A580～ 16B47F | - | 1147360 |

物理セクター番号と物理セクター番号の関係
(DVD-RAMディスク Data Area 内の物理セクター番号配置)

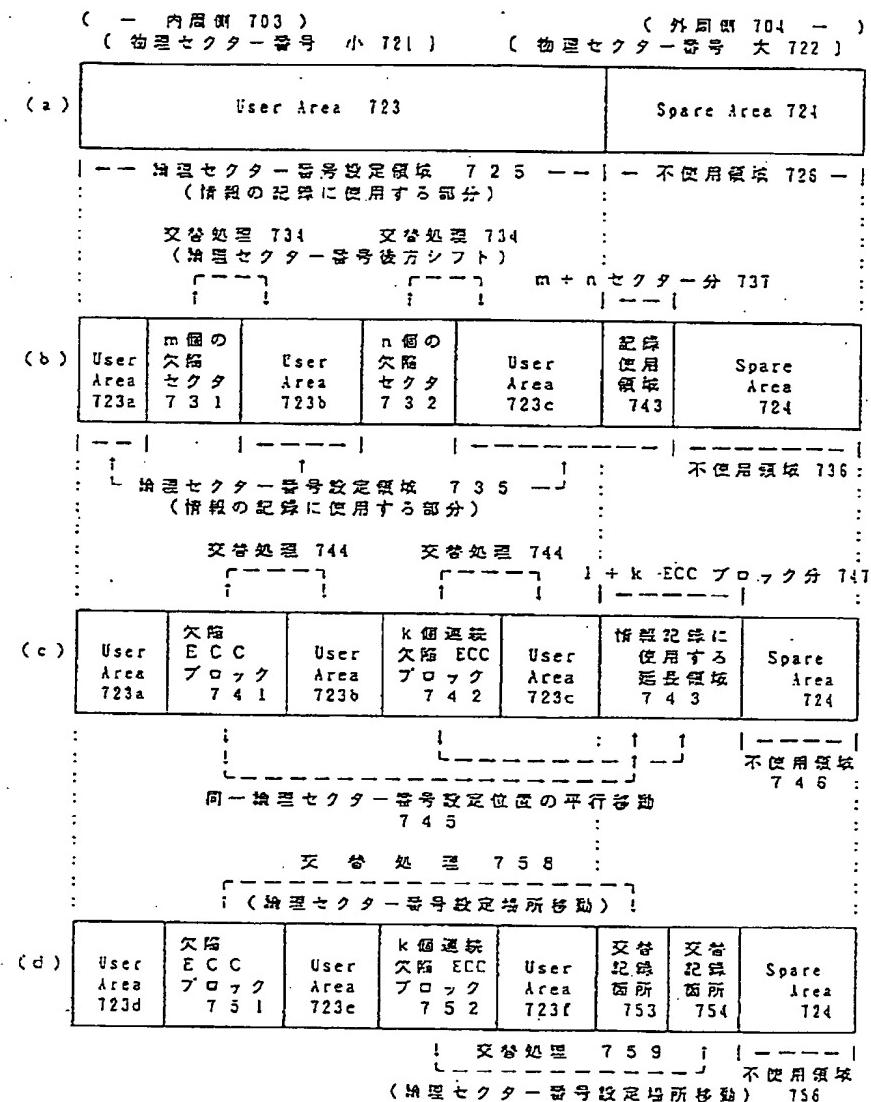
【図21】

AD(物理ブロック番号) … 情報記述媒体上の Extent の位置記述方法

| | |
|--|---|
| Extent の長さ 410 (物理ブロック数) [4 Bytes で表示] | Extent の位置 411 (物理ブロック番号) [4 Bytes で表示] |
|--|---|

Short Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す小さいサイズの記述文

【図16】



Data Area 内での欠陥領域に対する交答処理方法

【図17】

| LSN | LBN | Structure#1 | Descriptors 442 | Contents 443 |
|-----------------|---------------|--|--|---|
| 0-15 | | | Reserved 459 (all 00h bytes) | |
| 16 | | Volume Recognition Sequence 444 | Beginning Ext. Area Descr. 445 | VRS 開始位置 |
| 17 | | | Volume Structure Descrip. 446 | DISC内容説明 |
| 18 | | | Boot Descriptor 447 | Boot開始位置 |
| 19 | | | Terminating Ext. Area D. 448 | VRS 終了位置 |
| ~31 | | | Reserved 450 (all 00h bytes) | |
| 32~ | | | 省略 | |
| 34 | | Main Volume Descriptor Sequence 449 | Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 A D (5 0) Unallocated SpaceBitmap 453 A D (0 0) | Space Table の記録位置 Space Bitmap の記録位置 |
| 35 | | | Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455 L A D (1 0 0) | File Set Descriptor の記録位置 |
| ~47 | | | 省略 | |
| ~63 | | | 省略 | |
| -255 | | | Reserved 461 (all 00h bytes) | |
| 256 | | First Anchor Point 456 | Anchor Volume Descriptor Pointer 458 | |
| -271 | | | Reserved 462 (all 00h bytes) | |
| 272 ~ 321 | 0 ~ 49 | File | Space Bitmap Descriptor 470 | Space Bitmap 記録・未記録のマッピング |
| 322 ~ 371 | 50 ~ 99 | | USE(AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471 | Space Table 未記録状態の Extents 一覧 |
| 372 | 100 | | File Set Descriptor 472 Root Directory ICB 473 L A D (1 0 2) 474 | Root Directory FEの記録位置 |
| 373 | 101 | | 省略 | |
| 374 | 102 | | RootDirectory\FE(AD(103)) 475 | FIDs記録位置 |

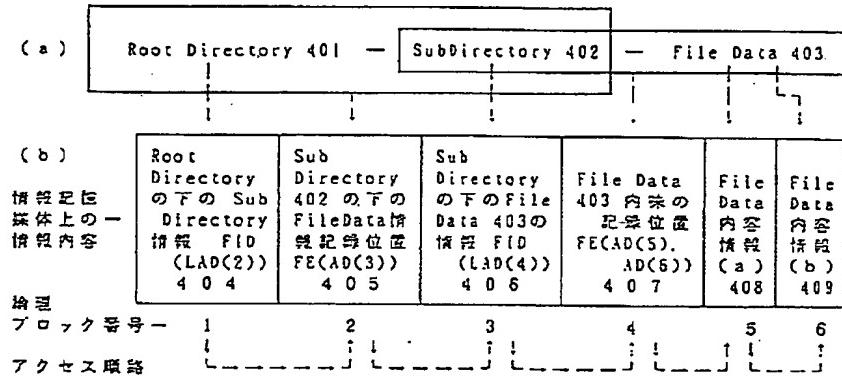
[図18]

| | | | | |
|-------------------------------|------|--|--|--|
| 375 | 103 | Structure 486 | A FID(LAD(104), LAD(110))476 | B、D : FE位置 |
| 376 | 104 | | ParentDirect.BFE(AD(105))477 | FIDs記録位置 |
| 377 | 105 | | B の FID(LAD(106)) 478 | C の F E 位置 |
| 378 | 106 | | FE(AD(107)AD(108)AD(109))479 | FileData位置 |
| 382 | 110 | | Directory D F E (AD(111))480 | FIDs記録位置 |
| 383 | 111 | | D FID(LAD(112), LAD(無し))481 | E、F : FE位置 |
| 384 | 112 | | SubDirectory F FE(AD(113))482 | FIDs記録位置 |
| 385 | 113 | | FID(LAD()LAD(114)LAD(118))483 | H、I : FE位置 |
| 386 | 114 | | FE(AD(115)AD(116)AD(117))484 | FileData位置 |
| 390 | 118 | | I F E (AD(119), AD(120)) 485 | FileData位置 |
| 379- | 107- | File Data 487 | File Data .C の情報 488 | |
| 387- | 115- | | File Data .H の情報 489 | |
| 391- | 119- | | File Data ! の情報 490 | |
| LLSN-271 ～LLSN-257 | | | Reserved 463 (all 00h bytes) | |
| LLSN -256 | | SecondAnchor Point 457 | Anchor Volume Descriptor Pointer 458 | |
| LLSN-255 ～LLSN-224 | | | Reserved 464 (all 00h bytes) | |
| LLSN -223 ～LLSN -208 | | Reserve Volume Descriptor Sequence 467 | Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 Unallocated Space Bitmap 453 Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455 | Main Volume Descriptor Sequence の backup |
| LLSN-207 ～LLSN | | | Reserved 465 (all 00h bytes) | |

* L S N ... 治理セクター番号 (Logical Sector Number) 491
 * L B N ... 治理ブロック番号 (Logical Block Number) 492
 * L L S N ... 最後の治理セクター番号 (Last L S N) 493
 ★ Space Bitmap が Space Table 一緒に記録される事は極めてまれで、
 通常に Space Bitmap と Space Table のうち、どちらか一方が記録されて
 いる

UDF に従って情報記憶媒体上にファイル・システムを記録した例
 (ファイル・システム構造の一例 に対応)

[図19]



* D Y D - R A M では物理ブロック（セクター）サイズは 2 0 4 8 Bytes
 * 連続した物理ブロック（セクター）のかたまりを "Extent" と呼ぶ
 1 個の Extent は 1 個の物理ブロック（セクター）または連続した物理
 ブロック（セクター）のつながりから構成される
 * 情報記述媒体上に記録してある File Data にアクセスするには上図の
 "アクセス順路" に示したように逐次情報を読み取りながらその情報に示さ
 れたアドレス (AD(*), LAD(*)) へのアクセスを繰り返す。

[図22]

▲ U S E (A D (*), A D (*), ……, A D (*))
 未記録な Extent 検索用の記述文で Space Table として用いられる
 II

| | | | |
|--|--|--|--|
| Descriptor Tag(= 263) 記述内容の 変別子 413 [16 Bytes] | [C B Tag ファイルの タイプ示す (Type = 1) 4 1 4 [20 Bytes] | Allocation Descriptors 列の全長 (Bytes 数) 4 1 5 [4 Bytes] | Allocation Descriptors 各 Extent の情報記述媒体上位置 (情報記述媒体上の物理ブロック 番号) を並べて列記する (A D (*), A D (*), ……, A D (*)) 4 1 6 |
|--|--|--|--|

* I C B Tag 内の File Type = 1 は Unallocated Space Entry を意味し、
 * I C B Tag 内の File Type = 4 は Directory 、
 * I C B Tag 内の File Type = 5 は File Data を表している。

Unallocated Space Entry (未記録な Extent の情報記述媒体上の
 位置に関する直読専用記述文) の記述内容

【図23】

FE (A D (*), A D (*), …, A D (*))
 … 后置記述を持ったファイル構造内での FID で指定されたファイル
 の情報記述媒体上での記述位置を表示
 ||

| Descriptor Tag (= 261) 記述内容の 識別子 417 [16 Bytes] | I C B Tag ファイルの タイプ示す (Type=4/5) 4 1 8 [20 Bytes] | Permissions ユーザー別の 記録・再生・削除 許可情報 4 1 9 [32 Bytes] | Allocation Descriptors Fileの情報記述媒体上記述位置 (情報記述媒体上の論理 ブロック番号) を並べて列記 (A D (*), A D (*), …, A D (*)) 4 2 0 |
|--|--|--|--|
|--|--|--|--|

- * I C B Tag 内の File Type = 1 は Unallocated Space Entry を意味し、
- * I C B Tag 内の File Type = 4 は Directory、
- * I C B Tag 内の File Type = 5 は File Data を表している。

File Entry (File の属性と File の記述位置の情報登録に関する
記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図24】

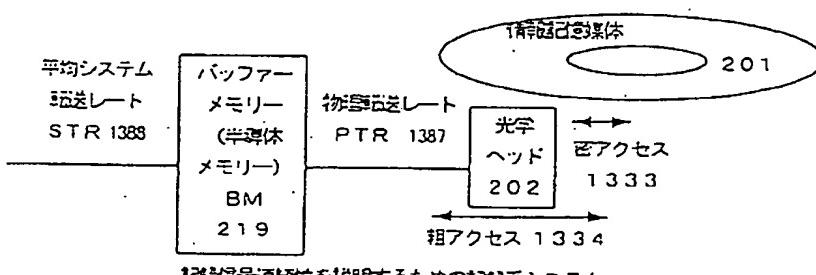
FID (LAD (論理ブロック番号))
 … File (Root Directory, SubDirectory, File Data など) の情報を表示
 ||

| Descriptor Tag (<= 257) 記述内容の 識別子 421 [16 Bytes] | File Characteristics ファイルの種別を 示す 4 2 2 [1 Bytes] | Information Control Block 対応した FE の 記述位置 (LAD (*)) 423 | File Identifier ディレクトリ 名かファイル データ名 424 | Padding ダミー 領域 (000h) 4 3 7 |
|---|---|--|---|--------------------------------------|
|---|---|--|---|--------------------------------------|

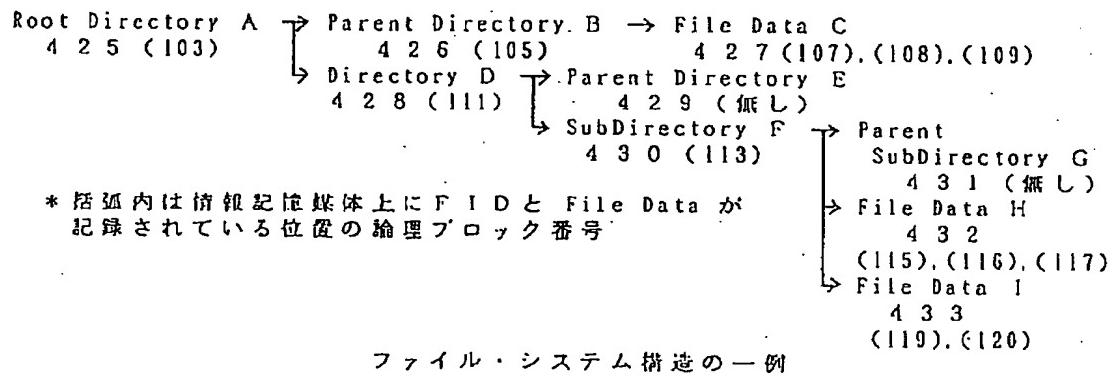
- * File Characteristics (ファイル種別) は Parent Directory, Directory, File Data, ファイル削除フラグ のどれかを示す。

File Identifier Descriptor (File の名前と対応した FE の
記述位置に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図35】

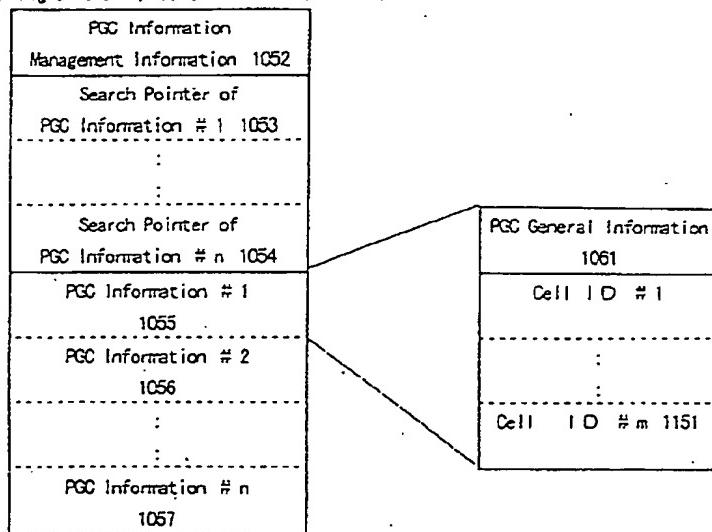


【図25】



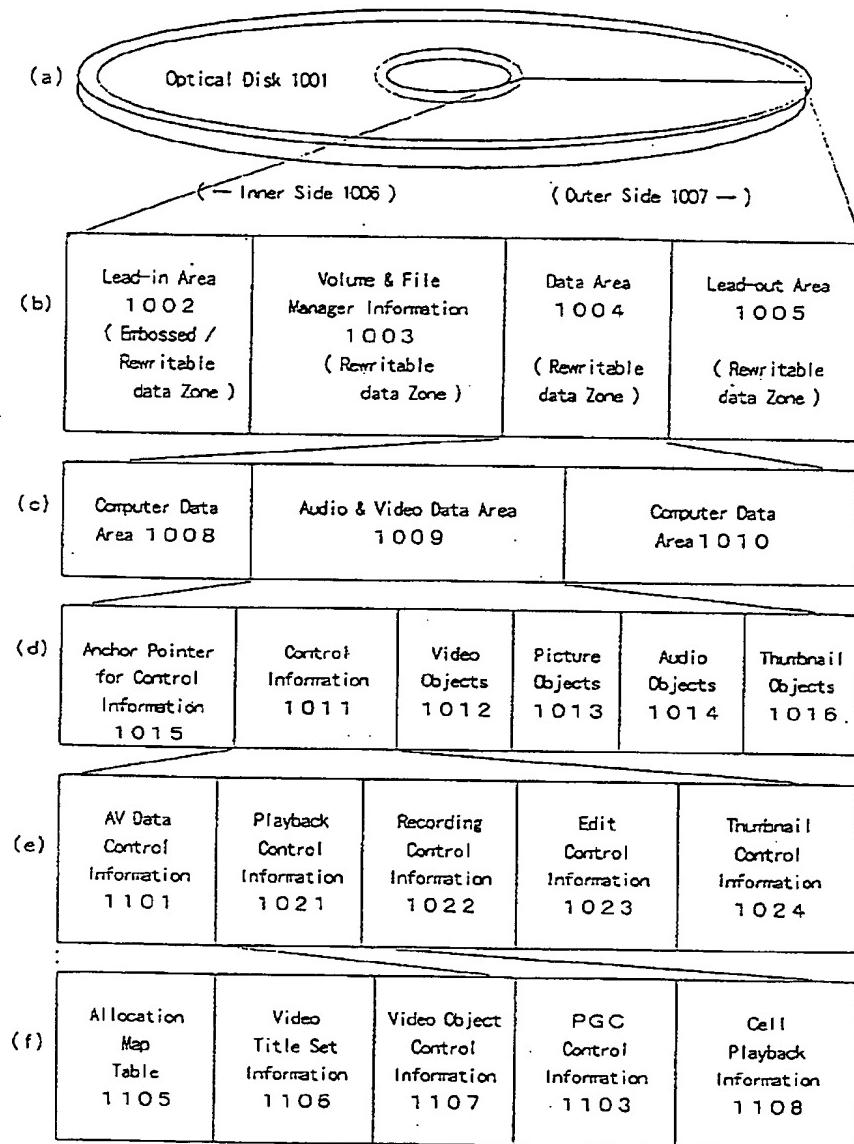
【図29】

PGC (Program Chain) Control Information 1103



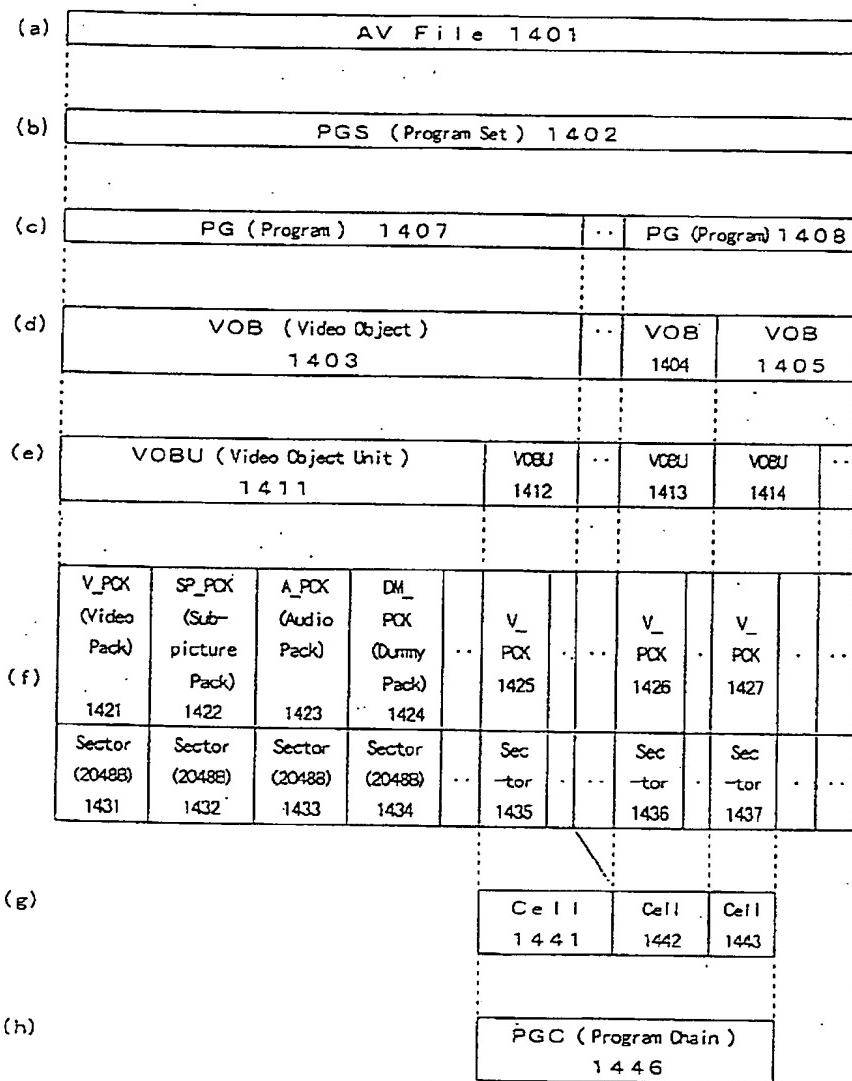
PGC Control Information 内のデータ構造

[図26]



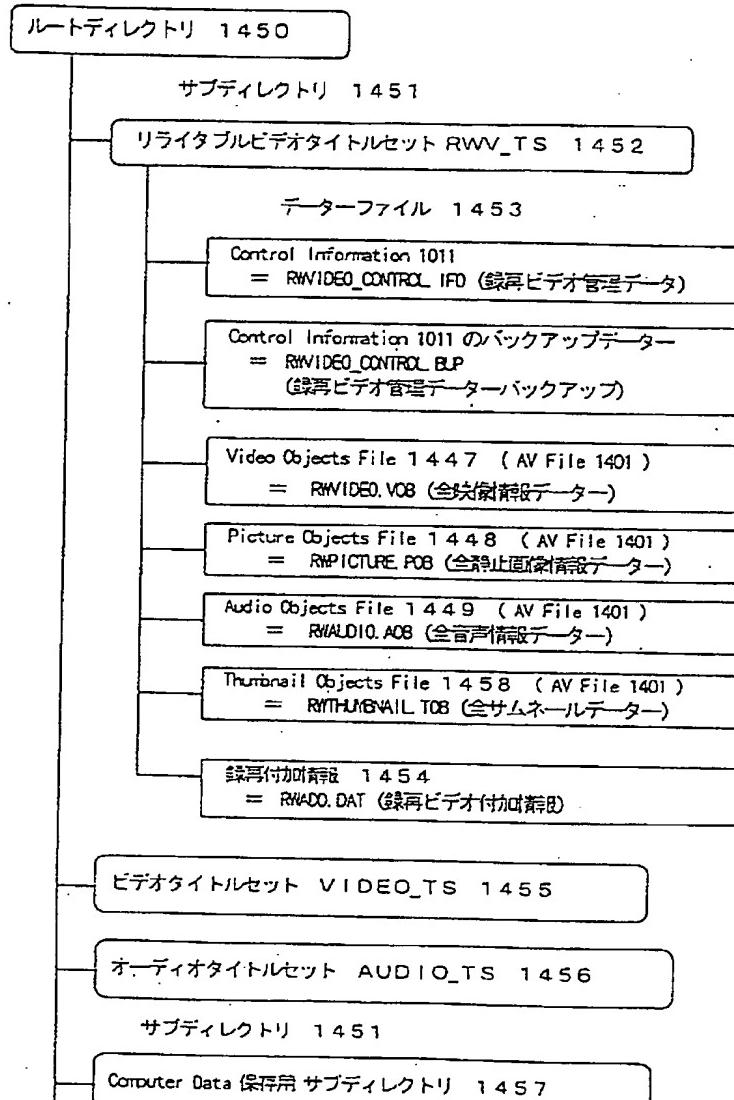
映画再生可能な解説付媒体上のデータ構造

[図27]



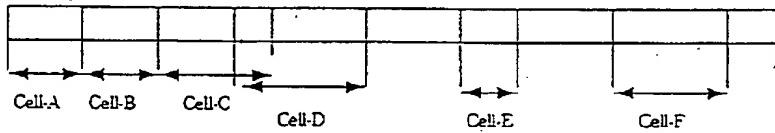
複数記録媒体上に記録される AV File 内のデータ構造

【図28】



【図30】

(a) 再生データ



(b) PGC Information

PGC#1 1081

| Number of Cells = 3 | |
|---------------------|--------|
| #1 | Cell-A |
| #2 | Cell-B |
| #3 | Cell-C |

PGC#2 1082

| Number of Cells = 3 | |
|---------------------|--------|
| #1 | Cell-D |
| #2 | Cell-E |
| #3 | Cell-F |

PGC#3 1083

| Number of Cells = 5 | |
|---------------------|--------|
| #1 | Cell-E |
| #2 | Cell-A |
| #3 | Cell-D |
| #4 | Cell-B |
| #5 | Cell-E |

PGCを用いた映像再生例

【図33】

| AV File 1401 | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| VOB #1 3161 | | | | | | | | VOB #2 3162 | | |
| AV 7ドレ O | AV 7ドレ g- | AV 7ドレ g | AV 7ドレ f-e-1 | AV 7ドレ f-e | AV 7ドレ h-1 | AV 7ドレ h | AV 7ドレ f-e+ | AV 7ドレ f-etc-c | AV 7ドレ d-c-1 | AV 7ドレ f-etc |
| Extent #δ 3169 | Extent #γ 3168 | | | | | Extent #α 3166 | | | | |

! VOB #1 中央部を部分消去 !

| AV File 1401 | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| VOB #1 3161 | | | 未使用 VOB #A 3173 | | | VOB #3 3171 | | | VOB #2 3162 | |
| AV 7ドレ O | AV 7ドレ g- | AV 7ドレ g | AV 7ドレ f-e-1 | AV 7ドレ f-e | AV 7ドレ h-1 | AV 7ドレ h | AV 7ドレ f-e+ | AV 7ドレ f-etc-c | AV 7ドレ d-c-1 | AV 7ドレ f-etc |
| Extent #δ 3169 | Extent #γ 3168 | | | | | Extent #α 3166 | | | | |

本発明実施例 XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PSにおいて
映像再生アプリケーション側で AV File 内の未使用領域を管理する場合における
AV File 内を部分消去した時の取り扱い方法

【図31】

| 情報記録媒体上の Data Area 1004 | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|-----------|-----------------------|---|
| LBN | A | B | C | AVファイル #1 | | G |
| | | | | 未記録 | PC | |
| PCファイルの File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(A)) と FE(AD(F)) | |
| AVファイル#1の File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(C)) | |

| 情報記録媒体上の Data Area 1004 | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|-----------|-----------------------|---|
| LBN | A | B | C | AVファイル #1 | | G |
| | | | | 未記録 | PC | |
| PCファイルの File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(A)) と FE(AD(F)) | |
| AVファイル#1の File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(C)) | |

| 情報記録媒体上の Data Area 1004 | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|-----------|--------------------------------------|---|
| LBN | A | B | C | AVファイル #1 | | G |
| | | | | 未記録 | PC | |
| PCファイルの File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(A)) と FE(AD(F)) と FE(AD(G)) | |
| AVファイル#1の File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(C)) | |

| 情報記録媒体上の Data Area 1004 | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|-----------|--------------------------------------|---|
| LBN | A | B | C | AVファイル #1 | | G |
| | | | | 未記録 | PC | |
| PCファイルの File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(A)) と FE(AD(F)) と FE(AD(G)) | |
| AVファイル#1の File Entry | | | | | | |
| | | | | … | FE(AD(C), AD(B)) | |

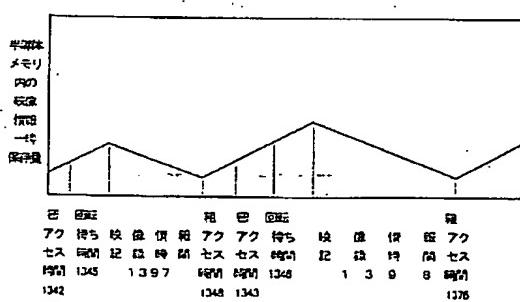
前面再生アプリケーションソフト側で AV File 内に未使用領域を設定した場合の
映像記録位置の設定方法

【図32】

AVファイルのFile Entry … F E (Extent# δ 169, Extent# γ 168, Extent# α 166)

AV FileにおけるLogical Block NumberとAV Addressとの間の関係

[図37]

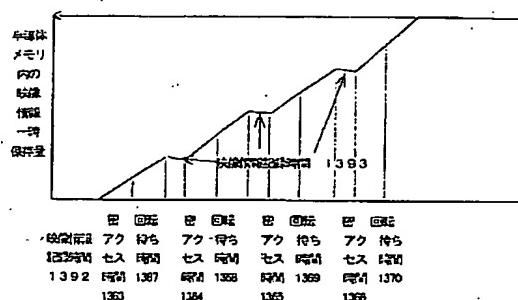


【図34】

Video Object Control Information 内容のデータ構造に関する

| | | |
|---|---|----------------------|
| Video Object Information General Information 3180 Search Pointer of Video Object Information #1 3183 Search Pointer of Video Object Information #3 3184 Search Pointer of Video Object Information #2 3185 未使用 VOB #A の Search Pointer 3188 Video Object Information #1 3191 Video Object Information #3 3192 Video Object Information #2 3193 未使用 VOB #A の情報 3196 | Video Object Control Information を最後に変更した年月日情報 3201 | - |
| | Video Object Information の数 3202 | 第33図(b)の例 - 3 |
| | 未使用 Video Object 未使用の数 3203 | 第33図(b)の例 - 1 |
| Video Object のタイプ 3206 ("1" は既記録VOB、"0" は未使用VOB) 例 - 1 VOB #3 先頭位置のAV Address 3207 VOB #3 のデータサイズ 3208 (セクター単位で記述) 例 - f-size-n VOB #3 内の VOBU に関する情報 3209 | Video Object のタイプ 3206 ("1" は既記録VOB、"0" は未使用VOB) 例 - 1 | 第33図(b)の例 - 1 |
| | VOB #3 先頭位置のAV Address 3207 | 第33図(b)の例 - h |
| | VOB #3 のデータサイズ 3208 (セクター単位で記述) | 第33図(b)の例 - f-size-n |
| | VOB #3 内の VOBU に関する情報 3209 | - |
| | Video Object のタイプ 3211 ("1" は既記録VOB、"0" は未使用VOB) 例 - 0 | 第33図(b)の例 - 0 |
| | 未使用 VOB #A 先頭位置の AV Address 3212 | 第33図(b)の例 - g |
| | 未使用 VOB #A のデータサイズ 3213 (セクター単位で記述) | 第33図(b)の例 - h-g |
| | | |
| | | |

【図36】



【図38】

本発明実施例 LBN/ODD, LBN/ODD-PS, XX, XX-PS
において Contiguous Data Area の境界位置を記録再生用アプリケーションで管理
する場合の Allocation Map Table 内部のデータ構造に関する
〔AV Address 内での Contiguous Data Area Boundary 情報〕

| Allocation Map Table 内部の情報 3221 | 第33図の実施例を用いた数値例 3222 |
|---|---|
| AV File 内の Contiguous Data Area の数 3223 | 3 (注: Extent #δ, Extent #γ, Extent #α) |
| 最初の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3225 | f - e - 1 |
| 2番目の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3226 | f - e + d - c - 1 |
| 3番目の Contiguous Data Area 内の 最後の AV Address 3227 | f - e + d - c + b - a - 1 |

【図40】

| 既に記録された映像情報 3511 | | 追加記録された映像情報 3513 |
|---|---|---|
| Contiguous Data Area #1 (Extent #1) 3505 | Contiguous Data Area #2 (Extent #2) 3506 | |
| ↓ | | |
| 既に記録された映像情報 3511 | 未使用領域 3515 | |
| ↓ | | |
| Contiguous Data Area #1 (Extent #1) 3505 | Contiguous Data Area #2 (Extent #2) 3506 | Contiguous Data Area #3 (Extent #3) 3507 |
| ↓ | | |
| 既に記録された映像情報 3512 | 未使用領域 3516 | |
| Contiguous Data Area #1 (Extent #1) 3505 | Contiguous Data Area #2 (Extent #2) 3506 | Contiguous Data Area #3 (Extent #3) 3507 |
| ↓ | | |
| Information Length 3517 | | |

(d) [未使用領域 3516 サイズ] = [Extent #1 3505 サイズ] + [Extent #2 3506 サイズ]
 + [Extent #3 3507 サイズ] - [Information Length 3517 サイズ]

LBN/ODD, LBN/ODD-PS, LBN/UDF,
 LBN/UDF-PS, LBN/UDF-CDFix, LBN/XXX, LBN/XXX-PS
 における追加記録された映像情報と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

【図39】

(α)

記録データ#1 記録データ#2 記録データ#3

| User Area 723 | | | | | | | | | | | | Spare Area 724 | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|-----|---------------------|---------------------|-----|-----|----------------|---------------------|---------------------|-----|-----|
| 記録領域 3441 | 欠陥領域 3451 | 記録領域 3442 | ... | | | | | 代替領域 3453 | ... | | | | | | | |
| 記録データ#1 | 非記録 3457 | 記録データ#3 | ... | | | | | 記録データ#2 | ... | | | | | | | |
| L B N a | L B N a+1 | LB/Nの設定 を行わない 領域 3 4 6 1 | L B N a+32 | L B N a+33 | ... | ... | ... | L B N a+48 | L B N a+49 | ... | ... | ... | L B N a+16 | L B N a+17 | ... | ... |
| P S N b | P S N b+1 | P S N b+16 | P S N b+17 | P S N b+32 | P S N b+33 | ... | ... | P S N b+48 | P S N b+49 | ... | ... | ... | P S N d | P S N d+1 | ... | ... |

↓ 欠陥ブロック

内矢頭セクタ

三号 3 4 3 1

↓ 欠陥領域の代替え

ブロック内矢頭位置

セクタ 3 4 3 2

↓ 欠陥領域 3 4 5 1 に対する代替え処理 3465 ↓

(β)

| User Area 723 | | | | | | | | | | | | Spare Area 724 | | | | |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|-----|---------------------|---------------------|-----|-----|----------------|--|--------------------|-----|-----|
| 記録領域 3443 | 欠陥領域 3452 | 代替領域 3456 | 記録領域 3444 | ... | | | | | 非記録領域 3459 | ... | | | | | | |
| 記録データ#1 | 非記録 3458 | 記録データ#2 | 記録データ#3 | ... | | | | | 映像削除部は記録 | ... | | | | | | |
| L B N a | L B N a+1 | L B N a+16 | L B N a+17 | L B N a+32 | L B N a+33 | ... | ... | L B N a+48 | L B N a+49 | ... | ... | ... | 映像削除部に対する して LB/N の設定を 行わない領域 3 4 6 2 | ... | ... | |
| P S N b | P S N b+1 | P S N b+16 | P S N b+17 | P S N b+32 | P S N b+33 | ... | ... | P S N b+48 | P S N b+49 | ... | ... | ... | P S N d | P S N d+1 | ... | ... |

↓ 欠陥ブロック ↓ 前書き欠陥領域

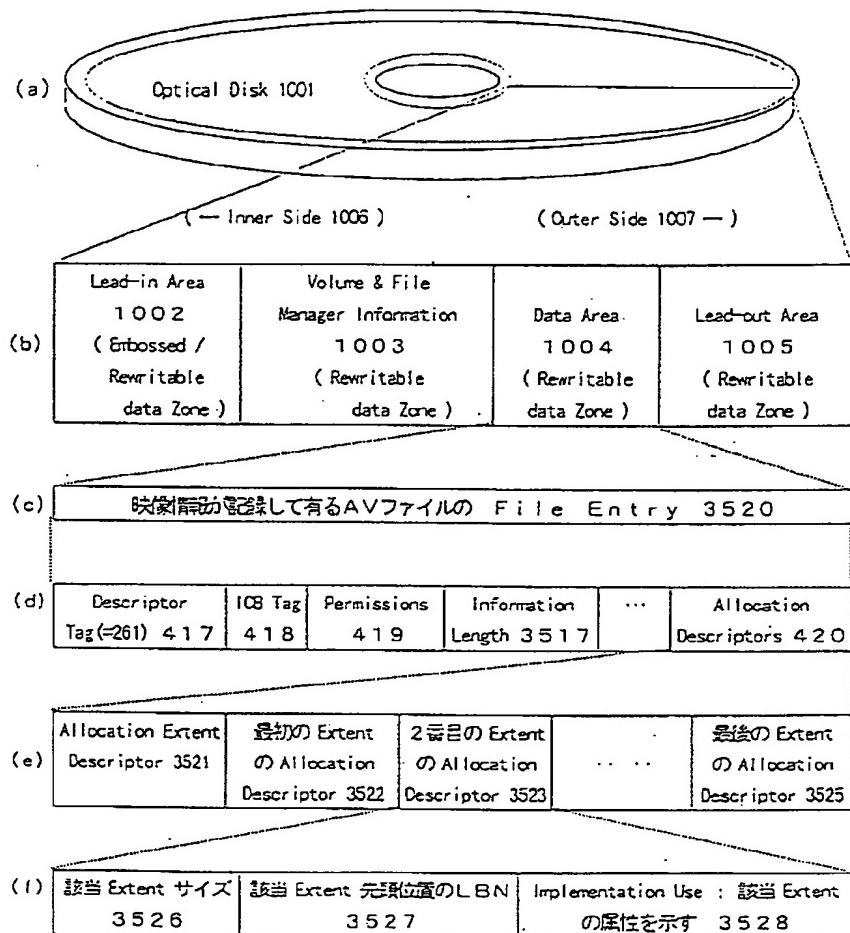
内矢頭セクター の代替え ECC

3 4 3 3 ブロック 3463

↓ 代替処理 3466 ↓

欠陥管理領域と情報記録領域上に記録された欠陥／代替え処理との関係についての Skipping Replacement と Linear Replacement 間の比較

【図41】



本発明実施例でのファイル毎に指定される Information Length の記述場所と
各 Extent 毎の属性記述場所 (Implementation Use) の記述場所

【図42】

(a)

| Video Object #A 3531 | | Video Object #B 3532 | | | Video Object #C 3533 | |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| Extent #1 3541 | Extent #2 3542 | Extent #3 3543 | Extent #4 3544 | Extent #5 3545 | CDA # α 3535 | CDA # β 3536 |
| | | | | | | CDA # γ 3537 |

↓
Video Object #B を削除処理

(b)

| Video Object #A 3531 | | 完全削除部分 3551 | | Video Object #C 3533 | |
|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--|
| Extent #1 3541 | Extent #6 3546 | Extent #5 #7 3547 | Extent #5 3545 | | |

(c) [Extent #6 # β] < [CDA # β # γ] , [Extent #7 # γ] < [CDA # δ # ϵ]

LBN/UDF、LBN/XXXにおけるAVファイル内の
部分削除処理方法に関する実施例

【図43】

(a)

| Video Object #A 3531 | | Video Object #B 3532 | | | Video Object #C 3533 | |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| Extent #1 3541 | Extent #2 3542 | Extent #3 3543 | Extent #4 3544 | Extent #5 3545 | CDA # α 3535 | CDA # β 3536 |
| | | | | | | CDA # γ 3537 |

↓
Video Object #B を削除処理

(b)

| Video Object #A 3531 | | 未使用 VOB 3552 | 完全削除部分 3550 | | 未使用 VOB 3553 | | Video Object #C 3533 |
|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Extent #1 3541 | Extent #2 3542 | | Extent #4 3544 | Extent #5 3545 | CDA # δ 3538 | CDA # ϵ 3539 | |
| CDA # α 3535 | CDA # β 3536 | | | | | | |

XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS
におけるAVファイル内の部分削除処理方法に関する実施例

【図44】

| | Video Object #A 3531 | | Video Object #B 3532 | | Video Object #C 3533 | |
|-----|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| (a) | Extent #1 3541 | Extent #2 3542 | Extent #3 3543 | Extent #4 3544 | Extent #5 3545 | |
| | CDA #α 3535 | CDA #β 3536 | CDA #γ 3537 | CDA #δ 3538 | CDA #ε 3539 | |
| ↓ | | | | | | |
| | Video Object #A 3531 | | Video Object #B を削除処理 | | Video Object #C 3533 | |
| (b) | Extent #1 3541 | Extent #6 3546 | 未使用 Extent 3548 | 完全削除部分 3550 | 未使用 Extent #7 3549 | Extent #5 3545 |
| | CDA #α 3535 | CDA #β 3536 | | | CDA #δ 3538 | CDA #ε 3539 |

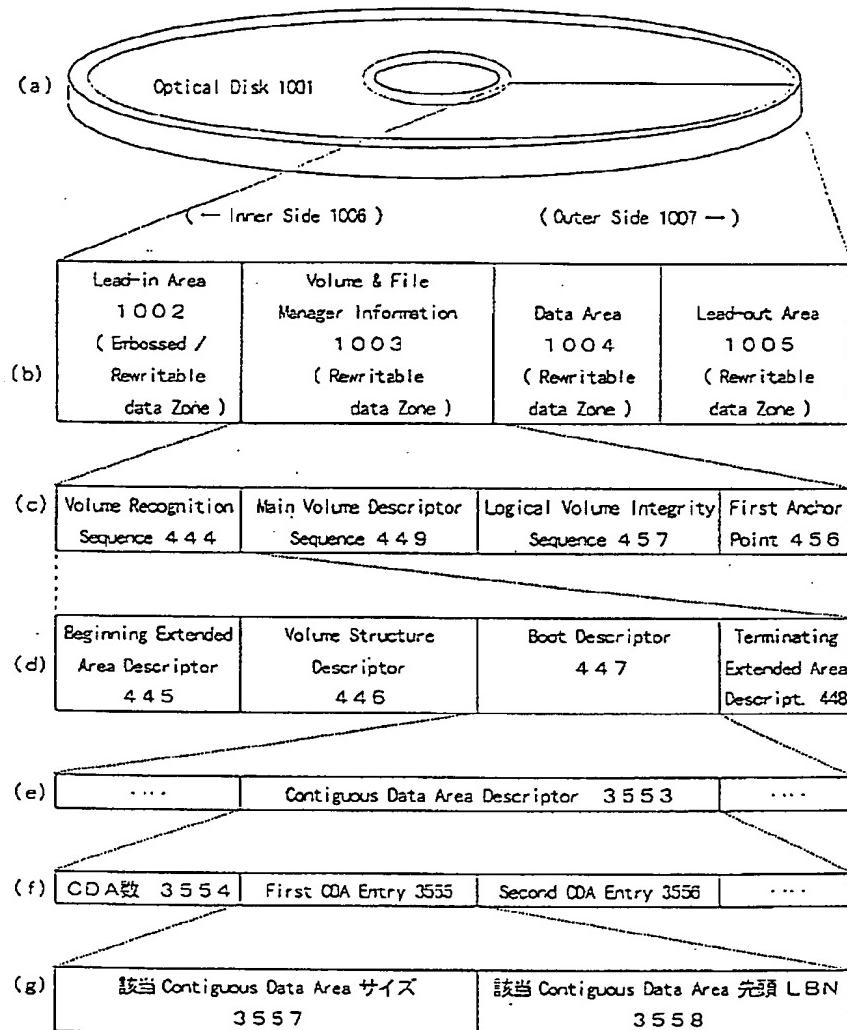
LBN／UDF-CDAFix、LBN／UDF-PS、
LBN／XXX-PS における A.V ファイル 内の部分削除処理方法に関する実施例

【図46】

他の Extent 内未使用領域記述方法一覧

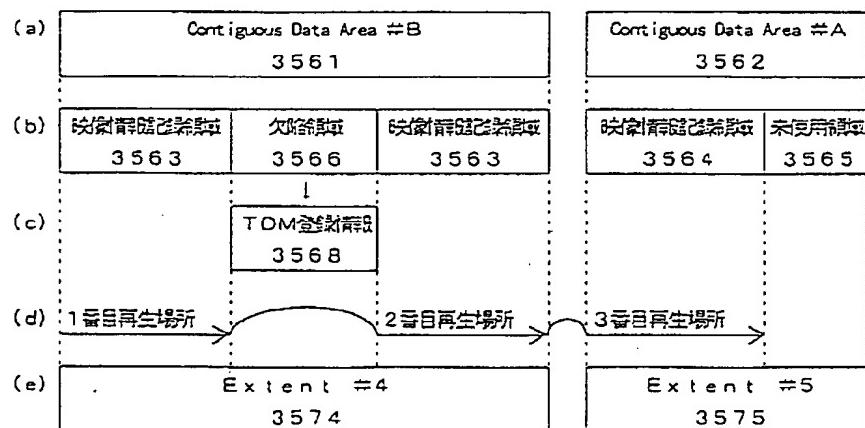
| 方式番号 | 具体的な内容 説明 | 利点・効果 |
|------|---|---------------------|
| ③ | File Identifier Descriptor の Padding 領域に未使用領域開始の LBN を記載 | UDF 规格の小変更で対応可能 |
| ④ | File Entry / IOB Tag の Reserved サイズを 4 バイトに広げ、未使用領域開始し LBN を記載する | UDF 规格の小変更で対応可能 |
| ⑤ | 隠しファイルを作成し、そこに未使用領域開始 LBN を記載 | UDF ドライブの変更のみで対応出来る |
| ⑥ | A.V File に対してのみ Long Allocation Descriptor とし、該当 Extent の Implementation Use に未使用領域開始 LBN を記載する | UDF 规格の小変更で対応可能 |

【図45】



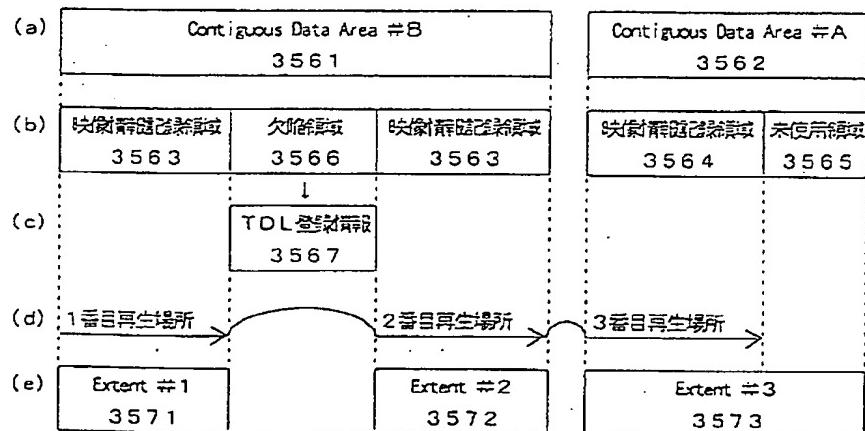
LBN/UDF-CDAFixにおけるContiguous Data Area 埋め
位置情報内容と境界位置情報も記載して有る場所

【図47】



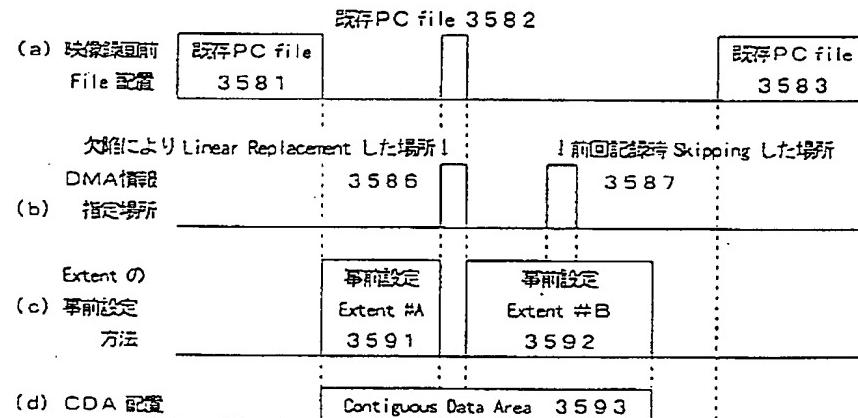
LBN/UDFにおける欠陥領域を含めた記録方法

【図48】



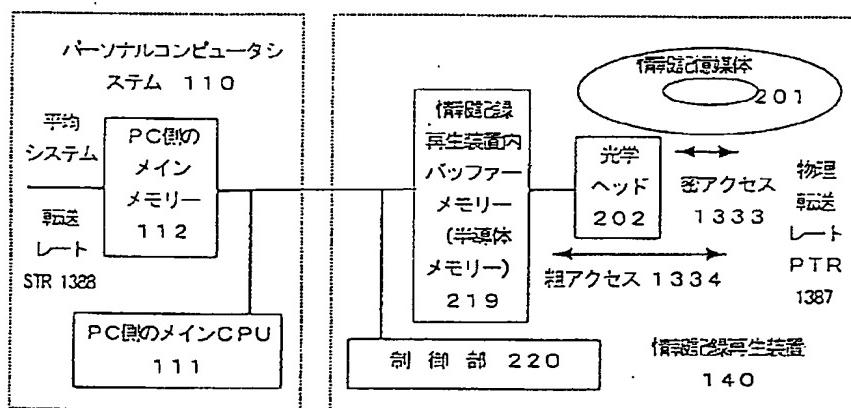
LBN/XXXにおける欠陥領域を区別した記録方法

【図49】



LBN/X X X における Contiguous Data Area 設置方法と記録前の
Extent 事前設定方法

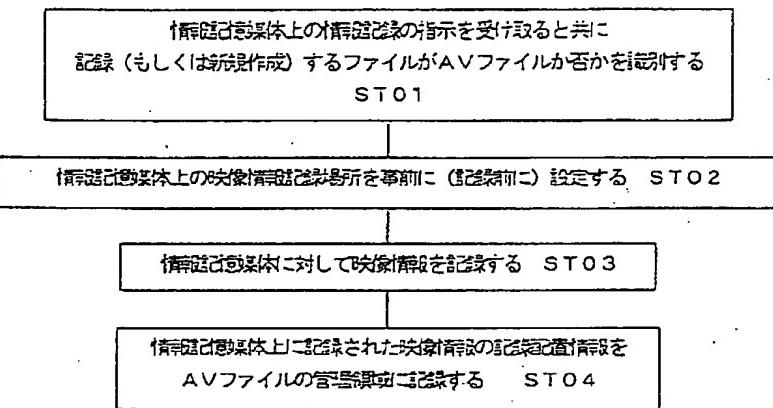
【図50】



情報記録再生装置に対するコマンドインターフェースも考慮に入れた
記録系のシステム概念モデル

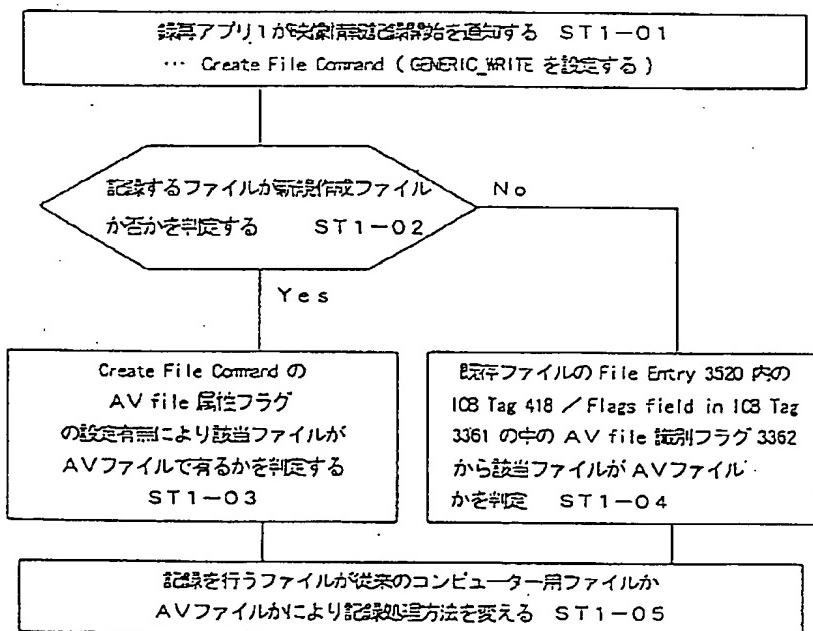
【図51】

映像情報の記録手順を示すフローテーブル



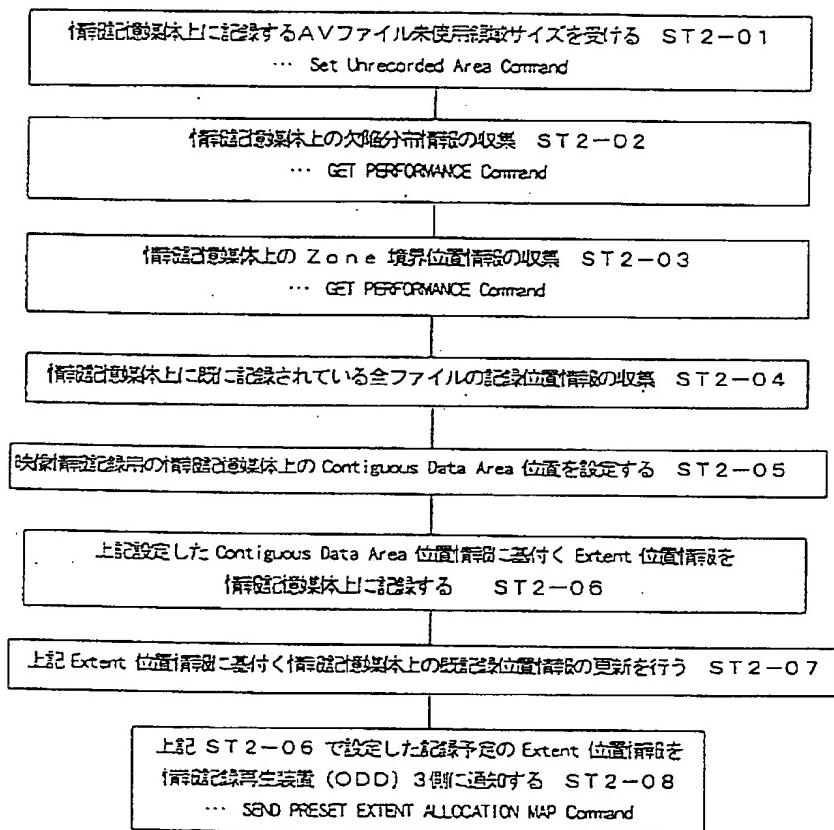
【図52】

ST01に示した記録手順内容に関する詳細フローテーブル



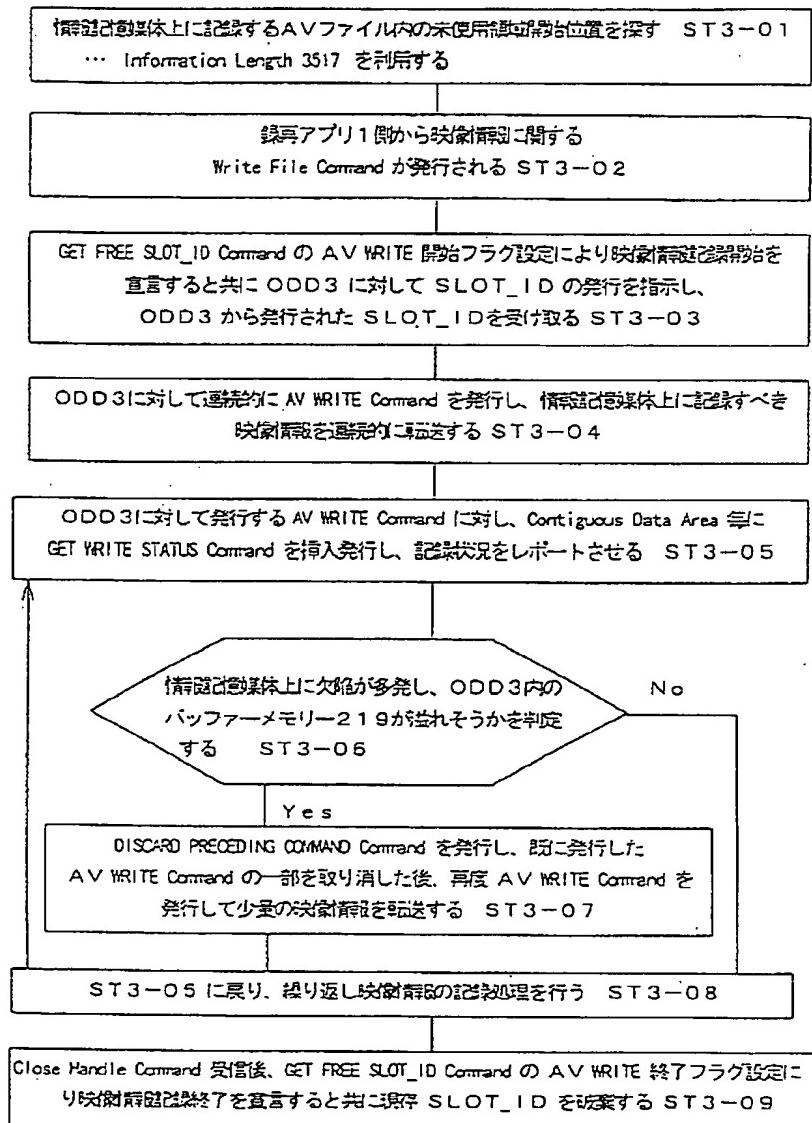
【図53】

STO2に示した記録媒体内面に関する詳細フローティート



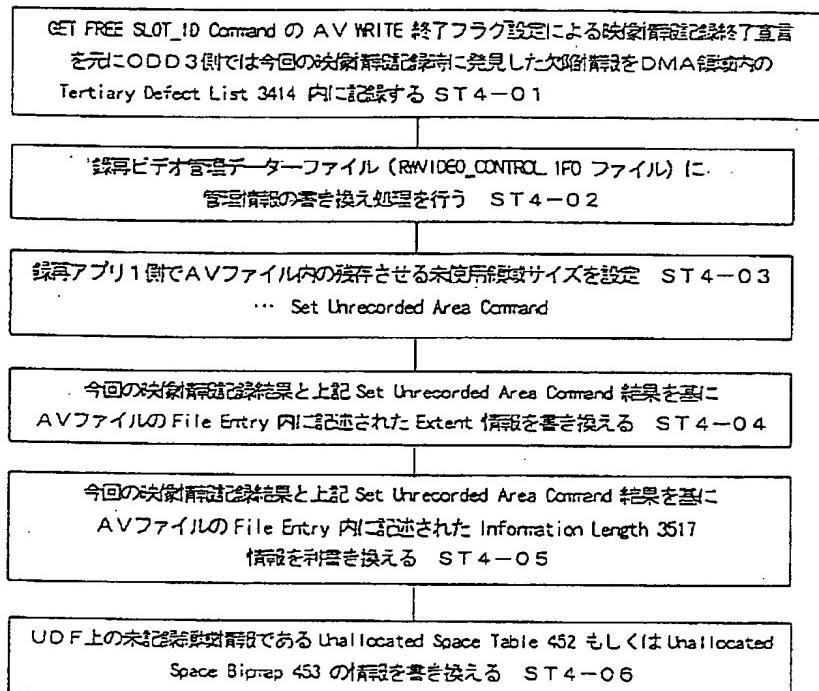
【図54】

STO3に示した記録情報内容に関する詳細フローティート



【図55】

ST04 に示した順序内に於けるフローチャート



【図56】

LBN/UDF, LBN/XXXにおいて映像領域登録時に
使用する各種 API Command 内容一覧表

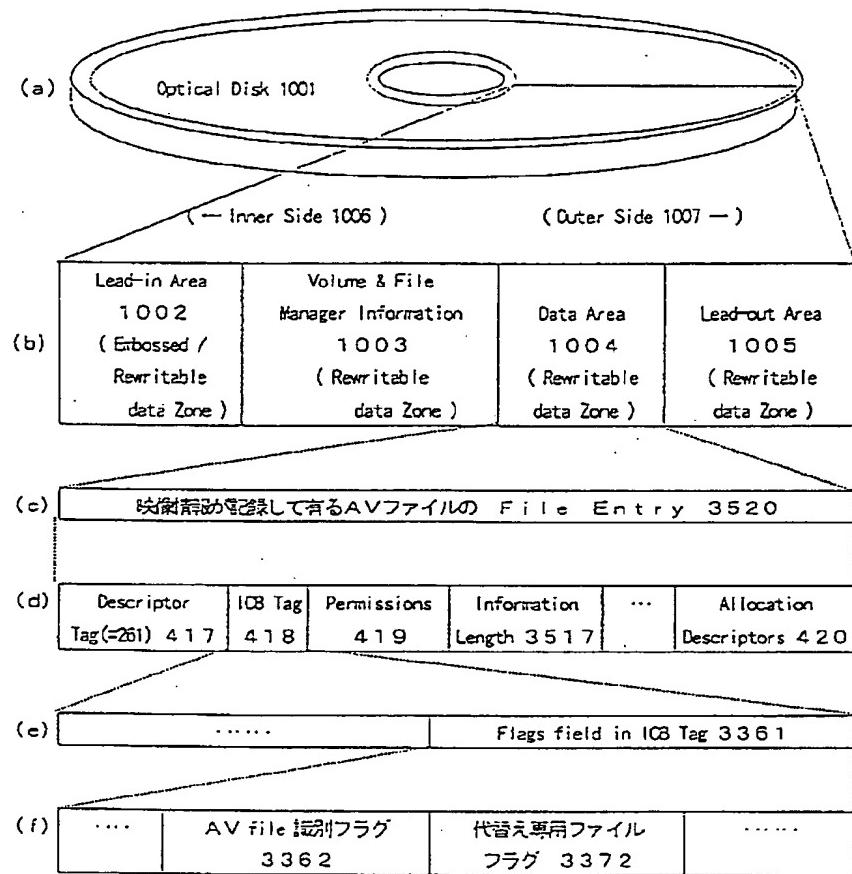
| コマンド名 | コマンドの概要 | コマンドパラメータ | 戻り値 | コマンド種別 |
|---------------------|--|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 3401 | 3402 | 3403 | 3404 | 3405 |
| Create File | ファイルオープン処理 ファイルの記録開始宣言 ファイルの再生開始宣言 | 既存のパラメーター に AV file 属性 フラグを追加する | 既存の 戻り値を そのまま利用 | 既存コマンド に対し 一部内容追加 |
| Set Unrecorded Area | AVファイル内の未使用 領域サイズを指定する | 設定開始LBN値 未使用領域サイズ | 情報受領完了 ・受領失敗 | 新規コマンド |
| Write File | ファイルの記録処理 | 既存パラメーター | 既存の戻り値 | 既存コマンド |
| Read File | ファイルの再生処理 | 既存パラメーター | 既存の戻り値 | 既存コマンド |
| Delete Part Of File | ファイル内の部分削除 | 削除開始ポインター 削除データサイズ | 処理成功・失敗 | 新規コマンド |
| Close Handle | 記録／再生処理の終了 | 既存パラメーター | 既存の戻り値 | 既存コマンド |
| GetAVFreeSpaceSize | 未記録領域サイズ算出 | CDA設定条件 | 総未記録サイズ | 新規コマンド |
| Change Order | ファイル内領域並び替え | 変更前開始ポインタ 変更箇所サイズ 変更後開始ポインタ | 処理成功・失敗 | 新規コマンド |
| AV Defragmentation | 設定可能CDA領域拡大 | CDA設定条件 | 処理成功・失敗 | 新規コマンド |

【図57】

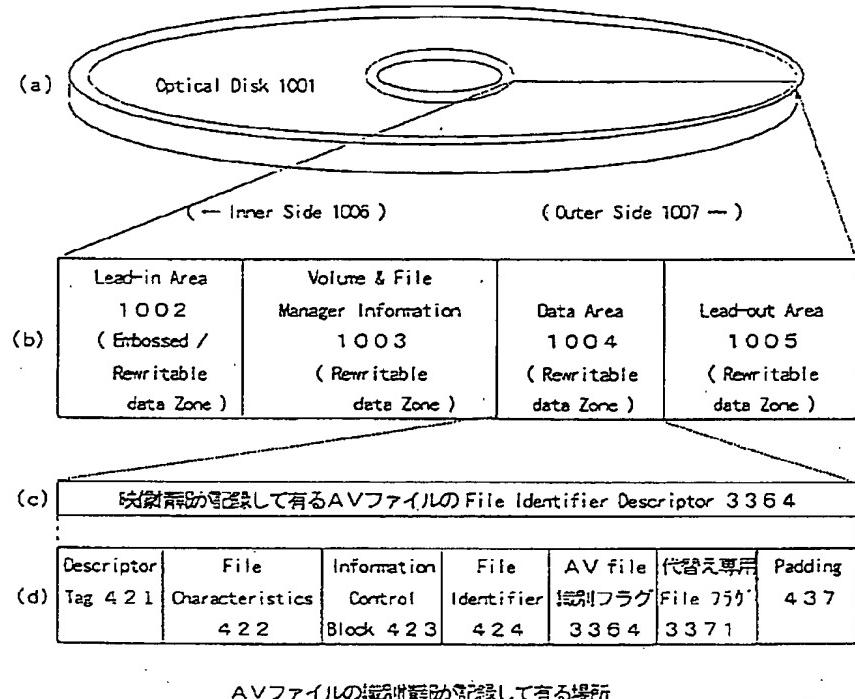
LBN/UDF、LBN/XXXに対応した備蓄記録再生装置に対するコマンド一覧

| コマンド名 3341 | コマンドの実装 3342 | コマンドパラメータ 3343 | 戻り値 (Status) 3344 |
|--|---|---|--|
| AV WRITE | AV File に関する 映像記録装置処理 コマンド | 記録開始位置 (LBN 指定又 は Current Position) データサイズ (セクタ数) 該当 Extent の終了位置 次の Extent の開始位置 次の Extent の終了位置 SLOT_ID (スロットID) AV WRITE 番号 | コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept |
| GET WRITE STATUS | 現時点での備蓄記録再生裝 置内 バッファーメモリー 219の余容量と LBNによる指定範囲での 各欠陥ECCブロック先頭 位置の LBN値を要求 | 指定範囲の開始LBN値 指定範囲の サイズ (セクタ数) | バッファーメモリー219 内の余容量 (バイト数) 欠陥ECCブロック数 最初のECC Block LBN 2番目 ECC Block LBN |
| DISCARD PRECEDING COMMAND | 備蓄記録再生装置側に記録 された先行コマンドを抹除 備蓄記録媒体上の欠陥量に 合わせて送信データ量調整 | 削除する先行コマンド数 最初の削除コマンド番号 2番目の削除コマンド番号 | コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept |
| READ | AV File と PC File 読みの再生処理コマンド | 再生開始位置 (LBN) データサイズ (セクタ数) | データサイズ (セクタ数) 再生データ |
| GET PERFORMANCE | 備蓄記録媒体上のZone 境界位置情報とDMA情報 (LBN換算要求) を要求 | 指定範囲の開始LBN値 指定範囲サイズ (セクタ数) | 指定範囲内のZone 境界位置とDMA情報 (LBN換算後の値) |
| SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP | 映像記録装置前に記録 再生装置から受け取った Zoneと境界位置情報と DMA情報を基に事前に 設定した映像記録装置用の Extent の配置情報を通知 | 設定した Extent 数 最初の Extent 先頭位置 最初の Extent サイズ 2番目の Extent 先頭位置 2番目の Extent サイズ | コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept |
| GET FREE SLOT_ID | 一連の AV WRITE 開始宣言 (0003へ SLOT_ID 発行指示) と終了宣言 (SLOT_ID 解放) | AV WRITE 開始フラグ AV WRITE 終了フラグ | 0003 発行の SLOT_ID コマンド受け取ったか 否かの情報 |

【図58】

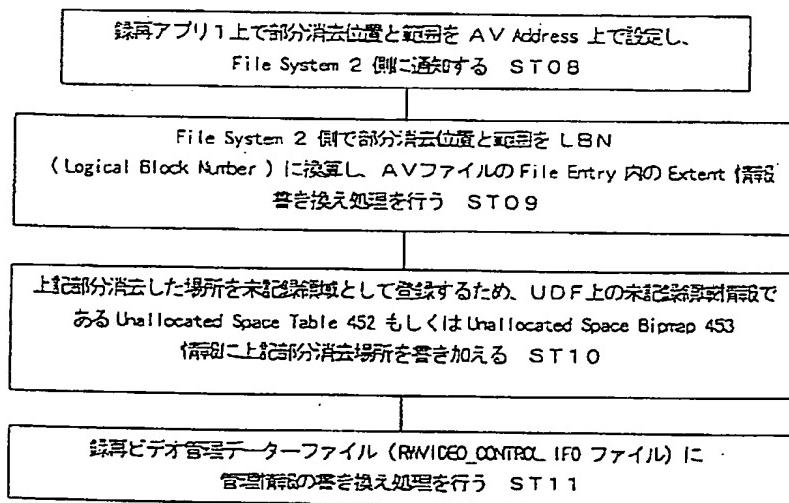


【図59】

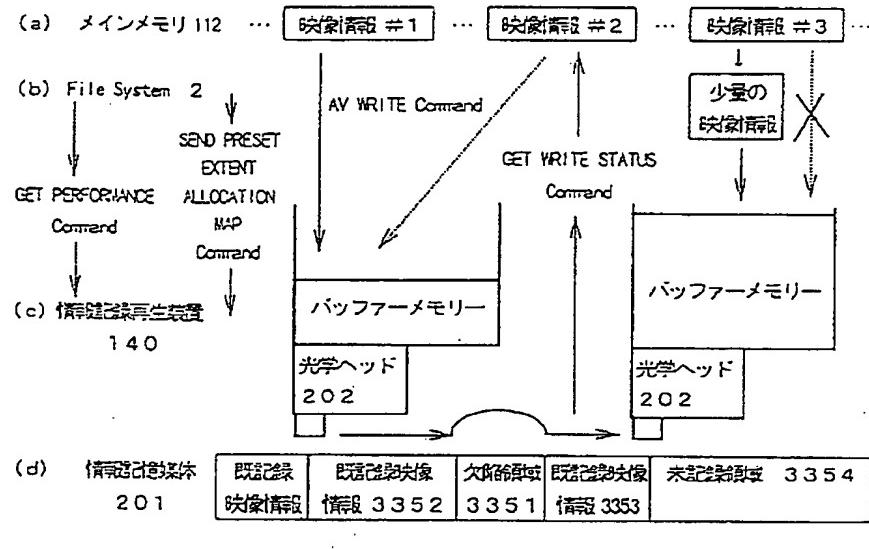


【図61】

AVファイル内の部分消去手順を示すフローチャート



【図60】



【図62】

映像情報記録方法を示した本発明の他の実施例説明図

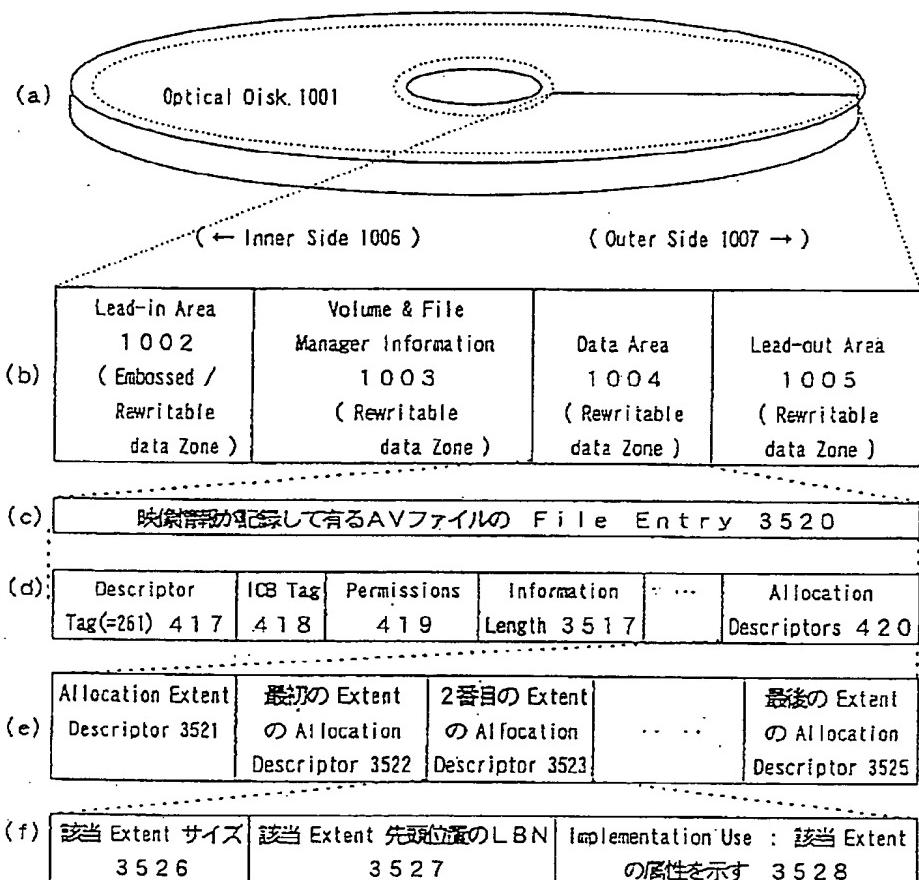
| AV File 3620 | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-----|-------------------------------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| VOB #1 3616 | | | VOB #1 3617 | | | VOB #2 3618 | | | | | |
| A | V | A | A | V | A | A | V | A | V | A | |
| V | ... | V | Ad | Ad | Ad | Ad | Ad | Ad | Ad | Ad | |
| Ad | ... | Ad | a | ... | a+c | a+b | ... | a+c | a+b | g-f | |
| 0 | | a-1 | | | -b | -1 | | | | -1 | |
| 記録領域 | | 非記録 | | 記録領域 | | 非記録 | | 非記録 | | 記録領域 | |
| 記録領域 | | 欠陥領域 | | 記録領域 | | 未使用領域 | | 未使用領域 | | 記録領域 | |
| Extent 3605 | | Extent 3609 | | Extent 3606 | | Extent 3611 | | Extent 3612 | | Extent 3607 | |
| L | B | N | L | B | N | L | B | N | B | L | L |
| B | ... | N | B | ... | N | B | ... | N | B | B | B |
| N | ... | h+a | N | ... | h+b | N | ... | h+d | h+e | ... | ... |
| h | -1 | h+a | | | h+b | -1 | h+c | -1 | h+d | h+e | h+f |
| -1 | | | | | | | | | | -1 | -1 |
| P | S | N | P | S | N | P | S | N | S | P | P |
| S | ... | N | S | ... | N | S | S | ... | N | S | S |
| N | ... | k+a | N | ... | k+b | N | N | ... | N | N | ... |
| k | -1 | k+a | | | k+b | -1 | k+c | -1 | k+d | k+e | k+f |
| -1 | | | | | | | | | | -1 | -1 |
| Contiguous Data Area # α 3601 | | | | | | Contiguous Data Area # β 3602 | | | | | |
| User Area 723 | | | | | | | | | | | |

File Entry : AD(a,h:記録), AD(b-a,h+a:欠陥), AD(c-b,h+b:記録), AD(d-c,h+c:未使用),

AD(f-e,h+e:未使用), AD(g-f,h+f:記録), AD(j-g,h+g:未使用)

Allocation Descriptorの記述内容 AD(Extentサイズ, Extent先頭位置:Extent属性)

【図63】



Implementation Use 3528に記載される情報内容と Extent 属性の関係

- 0h : 記録領域の Extent を表す
- Ah : 未使用領域の Extent を表す
- Fh : 欠陥領域の Extent を表す

先の実施例における Extent 属性別情報表示方法の説明図

フロントページの続き

F ターム(参考) SD044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE02
DE03 DE61 DE91
SD090 AA01 BB04 CC01 FF27 GG11
GG21
SD110 AA17 AA26 AA28 DA07